

výpočty fyzikálních úkolů

Milí kamarádi,

v rukou držíte již čtvrtou brožurku 13. ročníku Výfuku. Tentokrát budete v úlohách hodně cestovat. Uděláte si výlet vlakem z Prahy do Brna, které projedíte v šalinách. Také se spolu s Výfučkem podíváte do Singapuru a Paramariba. A pátá, již tradičně nejsložitější úloha, se tentokrát věnuje astrofyzice a počítání o hvězdách.

Na konci brožurky též naleznete pořadí po třetí sérii a pololetní výsledkovou listinu, podle které budeme zvat ty nejlepší z vás na letní tábor Výfuku. Ten proběhne od 28. 7. do 10. 8. v Panenské Rozsíčce na Vysočině. S organizátory jsme již vybrali legendu a začali s přípravami. Máte se opravdu na co těšit!

Také již plánujeme jarní setkání, které proběhne v Litoměřicích. Konkrétní datum ještě upřesníme. Sledujte naše sociální sítě nebo web Výfuku, kde v aktualitách zveřejníme datum a upomínku na spuštěnou registraci na tuto akci.

Přejeme mnoho úspěchů v tomto roce!

Organizátoři
vyfuk@vyfuk.org



Zadání IV. série



Termín odeslání: 26. 2. 2024 20.00

Úloha IV.1 ... Předbíháme čas ⑥ ⑦

5 bodů

Výfučkovi se během cesty mezi Singapurem a surinamským hlavním městem Paramaribo podařil husarský kousek – přistál úplně ve stejný čas, jako vzletl! Rozhodněte, z jakého z měst a kterým směrem (východ/západ) vyletěl, a vypočtete průměrnou rychlost jeho letu. Předpokládejte, že obě města leží na rovníku a Singapur je na 104° východní délky a Paramaribo na 55° západní délky.



Úloha IV.2 ... Účtenka ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

5 bodů

Adam nakupoval v Datartu a dostal účtenku dlouhou 43 cm. Koupil tři položky, z nichž každá na účtence zabírá délku 1,5 cm, všechny ostatní části má každá účtenka z Datartu stejné. Kolik nejméně položek by Adam musel koupit, aby jeho nákup zabíral alespoň polovinu délky účtenky? Jak dlouhá by pak účtenka byla?

Bonus: Najděte nejlevnější produkt v Datartu a spočítejte, kolik by takový nákup stál. Předpokládejte, že každý kus je na účtence zvlášť. Nezapomeňte uvést, o jaký produkt se jedná a kolik stál v době, kdy jste jej hledali (cena se může měnit).

Úloha IV.3 ... Šaliny ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

6 bodů

Adam jel ze školy a uvažoval o fascinujícím brzdícím systému šalin. Obvykle totiž nebrzdí třením, ale zpětným generováním energie za pomoci motorů. Jaký průměrný výkon elektrická síť přijímá při brzdění šaliny o hmotnosti 35 t, pokud zastavuje z rychlosti $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, brzdění trvá 15 s a účinnost rekuperace je 60%?

Úloha IV.4 ... Vlak Praha-Brno ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

6 bodů

Soňa si ve vlaku potřebovala umýt ruce. Když pustila vodu z kohoutku, vlak zrovna zrychloval. První kapka dopadla $x = 1 \text{ cm}$ od středu odtoku, který byl přímo pod kohoutkem. Vypočítejte zrychlení vlaku, jestliže kohoutek je $y = 15 \text{ cm}$ nad odtokem.

**Úloha IV.5 ... Hustá hvězda ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ★**

7 bodů

Výfuček se svou lodí přistál na neznámé planetě daleko v hlubokém vesmíru. V rámci své expedice měl za úkol zjistit hustotu hvězdy, kolem které planeta po kružnici obíhá. Po dlouhé době strávené na planetě však Výfuček při svém bádání zjistil pouze úhlovou velikost hvězdy α a dobu trvání jednoho roku na planetě T . Naštěstí si však uvědomil, že toto mu k určení hustoty hvězdy stačí. Podaří se vám to také?

1. Vyjádřete obecně hustotu hvězdy ρ pomocí její hmotnosti M , úhlové velikosti α a vzdálenosti hvězdy od planety R . Můžete využít předpokladu, že vzdálenost hvězdy od planety R je mnohem větší než poloměr hvězdy r .
2. Označme hmotnost planety m . Jaké síly na planetu při oběhu kolem hvězdy působí? Dokážete z nich vyjádřit vztah mezi veličinami R , M a T (a fyzikálními konstantami)?
3. Určete hustotu hvězdy ρ pouze pomocí naměřených veličin α a T (a fyzikálních konstant).

Úloha IV.E ... Olejujeme ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

7 bodů

V různých mechanických součástkách, jako jsou např. různá kola nebo klouby, se využívá olej ke snížení tření. Vaším úkolem bude vyzkoušet, zda to opravdu funguje.

Najděte doma plechovou plochu (například plech na pečení) a libovolný další předmět (například hrnek, skleničku, plastovou krabičku, ...) a změřte koeficient statického tření mezi plechem a tímto předmětem.

Poté plech i svůj předmět namažte libovolným olejem a opět změřte koeficient tření. Oba výsledky porovnejte a zkuste odhadnout, jak přesně se vám koeficienty podařilo určit. Nezapomeňte také uvést, z jakého materiálu byl druhý vámi použitý předmět.

Úloha IV.V ... Cítíte to napětí? ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

7 bodů

1. Stolní počítač, který je připojen do zásuvky evropského typu (230 V, 50 Hz), má průměrný příkon 60 W. Jaký (efektivní) proud odebírá ze sítě?
2. Dráty vedoucí vysoké napětí z Prahy do Brna mají délku zhruba 230 km. Na jejich začátku je napětí 400 kV, avšak na jejich konci je už jen 395 kV. Pro přenos napětí jsou použity svazky lan hliníku a železa typu AlFe 6 o průřezu 300 mm². K jaké ztrátě výkonu dojde na této trase? Potřebné údaje si vyhledejte.
3. Soňa byla opět zima, a tak si chtěla v místnosti přitopit elektrickým ohříváčem, který má vnitřní odpor 100 Ω a účinnost 85 %. Při čekání na zahřátí přemýšlela, co by dělala, kdyby neměla přístupnou klasickou zásuvku, ale pouze zásuvku třífázovou. Napadlo ji pouze vytvořit správné napětí pomocí transformátoru. Kolik závitů by musela mít sekundární cívka, jestliže primární cívka má 1 500 závitů a Soňa chce vyhřívat místnost výkonem 500 W?



Výfučení: Vysoké napětí

S elektřinou se setkáváme každý den. Používáme ji ke svícení, topení, vaření, na provoz počítačů, televizí atd. Ve všech těchto situacích se dostáváme do styku s takzvaným *nízkým napětím* či *velmi nízkým napětím*.

Velmi nízké napětí je dle IEC¹ definováno jako stejnosměrné napětí do 120 V či střídavý proud do 50 V. Do této kategorie tedy spadá většina dnešních chytrých zařízení (bez samotného zdroje, který napětí z běžné zásuvky snižuje). Pokud se bavíme o nízkém napětí, myslíme tím stejnosměrné napětí od 120 V do 1 500 V nebo střídavé napětí od 50 V do 1 000 V. Jedná se o napětí, které najdete v klasických evropských zásuvkách, tedy i ve velkém množství domácích zařízení².

I ve většině podniků a větších zařízeních můžeme tuto kategorii napětí najít v podobě *třífázových zásuvek*, které obsahují napětí 400 V. V takové zásuvce existují 3 vývody střídavého napětí o hodnotě 230 V, každý fázově posunutý o 1/3 periody. Pokud se připojíme na libovolný pár vývodů, dostaneme vždy dvě napětí s posunem 1/3 periody. Celkové napětí při připojení na takovéto 2 vývody je v každém okamžiku rozdíl jejich hodnot. Kdybychom se podívali na grafy napětí v čase, zjistíme, že v některých okamžicích je jeden vývod v kladných hodnotách napětí, kdežto druhý je v záporných a naopak. To nám způsobuje, že výsledné napětí je větší než maximální napětí každého z vývodů, díky čemu je efektivní hodnota 400 V.

¹Mezinárodní elektrotechnická komise

²V tomto odstavci i v celém Výfučení používáme pro střídavé napětí tzv. hodnoty efektivního napětí, které vyjadřují hodnoty napětí stejnosměrného proudu takové, aby v průměru byla přenesena stejné elektrická energie.

V tomto Výučtení se však budeme zabývat napětím vysokým, tedy stejnosměrným napětím nad 1 500 V nebo střídavým napětím nad 1 000 V. Používá se v rentgenech, elektrických zapalovačích, elektronkách a jiných zařízeních. Jeho největším a nejdůležitějším použitím je však přenos energie.

Přenos elektrické energie

Určitě jste se už někdy setkali s přenosovou sítí elektrické energie. Vysoké stožáry s několika dráty, od kterých jsme učeni se držet dál. Proč se ale používá na přenos energie vysoké napětí a nepoužije se napětí nižší?

Cílem přenosové sítě je, jak název napovídá, přenos velkého množství elektrické energie a tedy přenášení vysokého výkonu. Ten můžeme v případě elektrických zařízení popsat vztahem $P = U \cdot I$, kdy U značí napětí a I proud na zařízení. Chceme-li zvýšit výkon, musíme zvýšit napětí nebo proud (případně obojí).

Uvažme modelovou situaci: máme dlouhý vodič vedoucí ze zdroje elektrické energie připojený na náš modelový spotřebič, který by měl pracovat s výkonem P_s a na konstantním cílovém napětí U_s .³ Jak můžeme usoudit z předchozího stavu, bude pro proud na spotřebiči platit $I_s = P_s / U_s$. Protože je vodič připojen sériově, bude i na něm proud I_s , tedy $I_v = I_s$.

Vodič je poměrně dlouhý a má nezanedbatelný odpor R_v . Jak jsme již řekli, tímto vodičem poteče proud $I_v = I_s$. Protože známe tyto dvě informace, můžeme odvodit, že na vodiči bude muset být napětí $U_v = R_v \cdot I_v$. Ze vztahu vidíme, že nezáleží na vstupním či výstupním napětí. Pokud bude výsledný proud stejný, bude na vodiči stejná ztráta napětí.

Nyní by nás zajímalo, jaké ztráty se na vodiči vyskytnou. Ztrátami můžeme chápat všechny výkon, který vodič vyprodukuje v podobě tepla. Pro tento výkon bude platit $P_v = U_v \cdot I_v$, kde P_v je výkon vodiče. Do tohoto vztahu dosadíme dříve odvozenou rovnost pro napětí vodiče a získáváme rovnici

$$P_v = R_v \cdot I_v^2.$$

Vraťme se k našemu modelovému spotřebiči, na kterém bychom chtěli zvýšit výkon. Toho můžeme docílit dvěma způsoby: zvýšit proud na spotřebiči nebo zvýšit napětí, což samozřejmě zvýší energii potřebnou k přenesení přes vodič. Jak jsme již ukázali, na napětí na vodiči v otázce přenosu energie nezáleží. V případě, že bychom zvýšili napětí na spotřebiči a proud ponechali, tak se na samotném vodiči a jeho ztrátách nic nezmění. Povedlo se nám tak přenést více energie bez toho, aniž bychom zvýšili ztráty vyprodukované po cestě.

Naopak kdybychom zvýšili proud a ponechali napětí, nutné tím zvýšíme i proud na vodiči, což způsobí zvýšení výkonu na vodiči a budeme zbytečně ztrácet více energie. Všimněme si také, že ve vztahu výkonu vodiče figuruje proud s druhou mocninou. Pokud bychom zvětšili proud na spotřebiči 2krát, zvýší se nám celková ztráta energie dokonce 4krát.

Odpor vodiče

Otázkou však zůstává: proč se nepoužívá jen jedna úroveň vysokého napětí, ale je jich více? A proč vidáme tlustší kabely na stožárech s vyšším napětím? Odpovědi na obě tyto otázky je

³V reálném světě všechny spotřebiče, které používáme, předpokládají konstantní vstupní napětí. Není to jen z důvodu přenosu energie, ale hlavně z praktických důvodů použitých elektrických součástek. Ty obvykle pracují na nějaké bezpečné hodnotě napětí a je potřeba interně vstupní napětí převádět na jiné hodnoty. Zároveň při překročení maximálních hodnot napětí je možné, že součástka shoří či dokonce exploduje. Naopak měnit proud na jiné hodnoty obvykle součástky zvládají bez problému – samozřejmě v rozumných mezích.

odpor vodiče. Ten je závislý na několika vlastnostech vodiče: na délce l , průřezu S a měrném elektrickém odporu ρ ($[\rho] = \Omega \cdot \text{m}$).

Čím delší budeme mít vodič, tím větším množstvím materiálu budou elektrony nuceny projít, což bude mít za následek vyšší odpor. Odpor R tedy bude lineárně záviset na délce. Obdobně je na tom měrný elektrický odpor: čím vyšší bude, tím vyšší bude výsledný odpor, takže R je přímo úměrné ρ . Nakonec, čím větší plochu elektronům poskytneme pro prostup, tím lépe budou procházet. Na rozdíl od l a ρ je R nepřímo úměrné S . Tímto dostáváme vztah pro odpor vodiče

$$R = \rho \frac{l}{S}.$$

Můžeme vidět, že čím delší vodič, tím vyšší odpor, tedy bychom při přenosu energie měli vyšší ztráty. Abychom tedy při přenosu na delší vzdálenosti snížili ztráty, zvýšíme napětí (čímž snížíme proud) a zvětšíme průřez. Bohužel s rostoucím napětím roste i cena vybudování dané infrastruktury. Proto není využito jen jedno napětí, ale pokud je to možné, použije se napětí nižší, hlavně pokud nepřenášíme energii na velkou vzdálenost. Proto úroveň 400 kV je používána pro páteřní spoje, úroveň 220 kV pro spojení menšího významu a 110 kV pro lokální distribuci elektrické energie.⁴

Transformátory

Ke změně hodnoty napětí nám slouží transformátory. Zařízení fungují na principu takzvané elektromagnetické indukce. Využívá dvou základních poznatků o interakci elektrického a magnetického pole:

1. Spolu s elektrickým polem vzniká pole magnetické reagující na jeho změny. Se střídavým proudem proto vzniká proměnné magnetické pole, zatímco se stejnosměrným neproměnné.
2. Nachází-li se (uzavřená) vodivá cívka v proměnném magnetickém poli, začne jí procházet střídavý elektrický proud.

Transformátor má jádro ve tvaru „U“ tvořené kovovými pláty z feromagnetického⁵ materiálu zesilujícího indukované magnetické pole. Na něm jsou namotány navzájem elektricky izolované cívky. Takzvanou primární cívku prochází původní střídavý proud a vyvolává nestacionární magnetické pole. Proto začne sekundární cívku, zapojenou v druhém obvodu, procházet střídavý elektrický proud.

Poměr napětí na cívkách v případě ideálního transformátoru přímo odpovídá poměru počtu závitů cívek. Vztah vychází z Faradayova⁶ indukčního zákona, ten však přesahuje rámec Výfučení:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2},$$

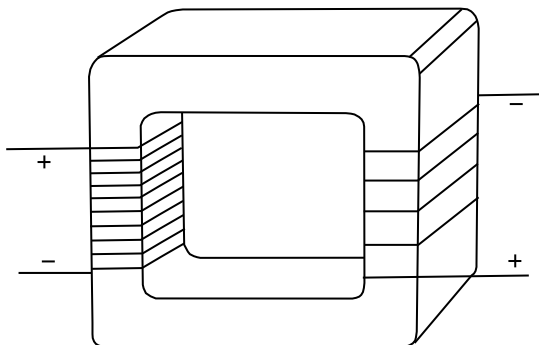
U_1 je napětí a N_1 počet závitů na primární cívce, U_2 a N_2 totéž pro sekundární cívku.

Ve skutečných transformátorech ale dochází různými cestami ke ztrátám. Energie se přeměňuje na teplo, zajišťuje změnu pólů feromagnetického materiálu atd. Přesto se účinnost většiny

⁴<https://www.ote-cr.cz/cs/statistika/elektrizacni-soustava-cr.png>

⁵Feromagnetický materiál je ten, na kterém dobře drží magnety, protože se v blízkosti magnetického pole zmagnetizuje, sám o sobě však magnetický není.

⁶Pokud se chcete o Michaelu Faradayovi dozvědět více, doporučujeme Výfučení 5. série 8. ročníku. https://vyfuk.org/_media/ulohy/r8/vyfucteni/vyfucteni_5.pdf



Obr. 1: Jádru transformátoru

transformátorů pohybuje nad hranicí 85 % a u moderních dosahují ztráty dokonce jen desetin procenta. Transformátory stavěné pro rozvod energie z elektráren mají rozměry až několik metrů. Zařízení se však využívají i v daleko menší podobě pro operování s nižšími hodnotami napětí. Najdeme je například v zástrčkách, nabíjecích kabelech či v domácích spotřebičích v blízkosti vody. Zde napětí snižují z důvodu nízké spotřeby, ale také kvůli bezpečnosti.

Nebezpečí vysokého napětí

Lidské tělo není izolant, a proto může dojít k úrazu elektrickým proudem. Míru vážnosti pak významně ovlivňuje druh proudu, jeho intenzita, napětí a doba vystavení. V klasických evropských zásuvkách je napětí 230 V, což je pro nás při dotyku již smrtelné. U vyšších napěťových hodnot může proud při zkratu „přeskočit“ vzdálenost několika centimetrů a zapojit tělo do elektrického obvodu. (Jev způsobuje tzv. obloukový výboj, o kterém se můžete dočíst v sekci Výboje.)

U vedení vysokého napětí nemusí ani dojít k průchodu proudu tělem, protože negativně působí i pobyt v silném elektrickém poli. Z toho důvodu se v okolí vedení vysokého napětí, elektrických stanic a výroben elektřiny zavádějí ochranná pásma délky jednotek až nižších desítek metrů.

Nebezpečí na živote

Jako horní hranice bezpečných hodnot proudu se udává 3,5 mA pro střídavý a 10 mA pro stejnosměrný proud. Pro bezpečné napětí pak platí meze 50 V pro střídavé a 120 V pro stejnosměrné, dříve zmíněné rozmezí velmi nízkého napětí. U vyšších hodnot nastávají křeče a může dojít k ochrnutí, přerušeni krevního oběhu, narušení srdečního rytmu či k úplné zástavě srdce.

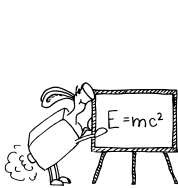
Výboje

Riziko se pojí i s elektrickými výboji. V plynech s velkou kinetickou energií částic si molekuly a atomy srážkami vytrhávají elektrony, čímž získají náboj a ztrácí elektrickou neutralitu. Může tedy dojít k přenosu elektrického náboje, což pozorujeme jako elektrický výboj doprovázený světelným zářením.

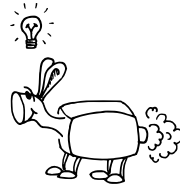
V přírodě se s ním můžeme setkat v podobě blesku, který vzniká mezi opačně nabitými oblaky nebo oblakem a zemí. Uměle ho vyvolává Van de Graafův generátor, který nechá opačně nabít dvě kovové koule a při přiblížení mezi nimi přeskočí jiskra. Za zmínku stojí také obloukový výboj. Ten nastává, když zkratem přerušíme obvod, vzduch okolo se kvůli vysoké teplotě vedení nabije a dál pak vede proud obvodem. Tohoto principu se využívá například v zářivkách, obloukových lampách nebo při svařování.

Adam Krška
adam@vyfuk.mff.cuni.cz

Michaela Urbanová



Řešení III. série



Úloha III.1 ... Chceš k tomu i hadr?

5 bodů; průměr 4,65; řešilo 78 studentů

Soňa potřebovala na stánek s experimenty válcový lavor s poloměrem podstavy 40 cm. Její stánek za den navštívilo $x = 220$ dětí, které chodily v pravidelných intervalech, a každé dítě při experimentu vycákalo část vody z lavoru. Kolik vody v průměru vycákalo jedno dítě, jestliže ráno byla v lavoru hladina vody ve výšce $h = 15$ cm, večer ve výšce $h_1 = 3$ cm a Soňa v průběhu dne dolila do lavoru $n = 30$ lahví s objemem 1,5 litru?

Po jaké době si Soňa musí vysušit hadr, pokud zvládne nasát $V_h = 0,751$ vycákané vody? Uvažujte, že je voda z lavoru vycákávána přibližně rovnoměrnou rychlostí a že hadr sám od sebe neschne. Celá akce trvala 5 hodin.

Nejprve musíme spočítat, kolik vody děti dohromady vylily. To odpovídá množství vody, které od rána z lavoru ubylo, a veškeré vodě v přinesených lahvích. Děti cákáním snížily hladinu vody z $h = 15$ cm na $h_1 = 3$ cm, tedy o

$$\Delta h = h - h_1 = 15 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 12 \text{ cm}.$$

Objem této vody spočteme jako objem válce o výšce Δh a poloměru podstavy $r = 40$ cm.

$$V_1 = \pi r^2 \Delta h = \pi \cdot (40 \text{ cm})^2 \cdot 12 \text{ cm} \doteq 60\,319 \text{ cm}^3 \doteq 601$$

K tomu přičteme objem vody V_2 , kterou Soňa dolila z $n = 30$ lahví o objemu $V_{\text{lahve}} = 1,51$.

$$V_2 = nV_{\text{lahve}} = 30 \cdot 1,51 = 451.$$

Celkové množství vylité vody tedy bude

$$V = V_1 + V_2 \doteq 601 + 451 = 1051.$$

Ke stánku přišlo za celou akci $x = 220$ dětí. Jedno dítě tedy v průměru vycákalo vodu o objemu

$$V_p = \frac{V}{x} = \frac{1051}{220} \doteq 0,481.$$

Nyní zjistíme, jak často bude muset Soňa ždímat hadr. Počet y potřebných vysušení hadru vypočítáme vydělením celkového objemu vycákané vody V a objemu vody V_h , který dokáže hadr nasáknout.

$$y = \frac{V}{V_h} \doteq \frac{1051}{0,751} = 140$$

Během akce, která trvala $t = 5 \text{ h} = 300 \text{ min}$ tedy musela Soňa hadr ždímat každé

$$t_z = \frac{t}{y} = \frac{300 \text{ min}}{140} \doteq 2,14 \text{ min.}$$

Jedno dítě v průměru vycákal přibližně 0,481 vody a Soňa musela hadr ždímat průměrně po 2 minutách a 8 vteřinách.

Jakub Savula

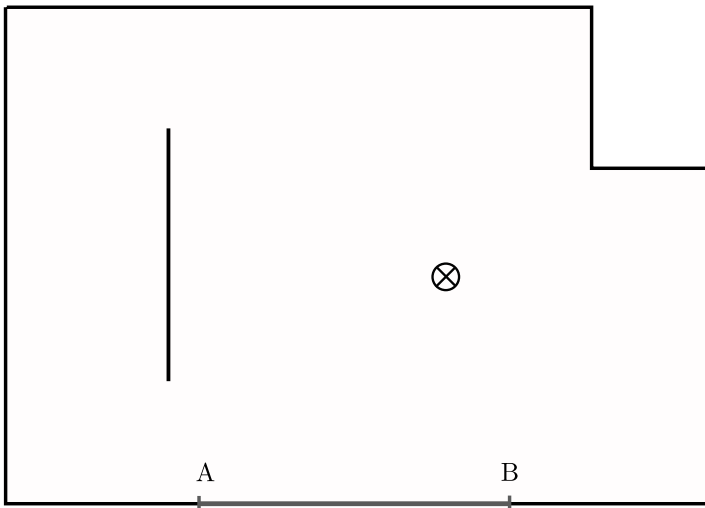
savula@vyfuk.mff.cuni.cz

Úloha III.2 ... Plátno a žárovka

5 bodů; průměr 3,18; řešilo 417 studentů

Viktor si na koleje koupil plátno, aby zde mohl organizátorům Výfuku promítat filmy. Když měl rozsvíceno a stáhl plátno, všiml si, že plátno částečně zastíní světlo ze žárovky a díky zrcadlu umístěnému v místnosti vznikají zajímavé obrazce. Vyznačte do nákresu Viktorova pokoje části stěn, na které bude dopadat stín plátna. Řešení vypracujte graficky tak, aby byl jasný váš geometrický postup.

Nápověda: Pro vyznačení všech důležitých paprsků budete potřebovat mít pod obrázkem trochu místa.



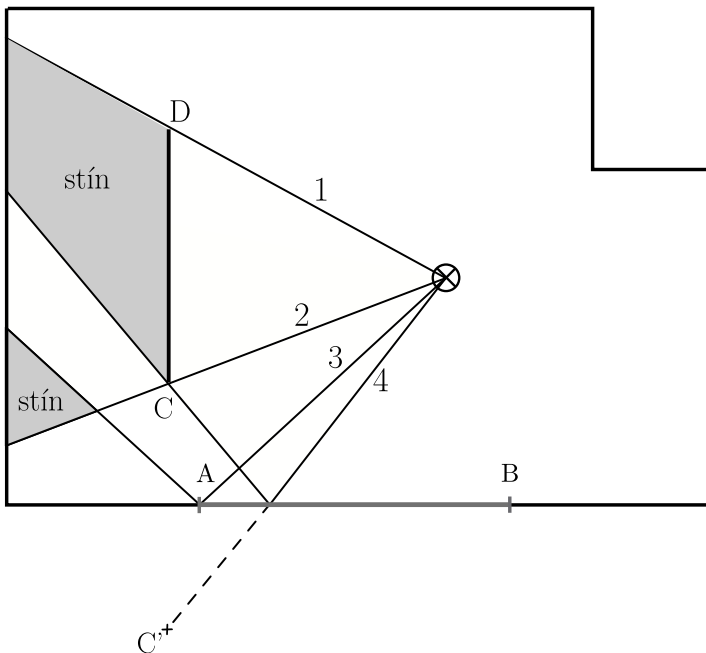
Obr. 2: Nákres Viktorova pokoje se zaznačeným plátnem, žárovkou a zrcadlem, které je mezi body A a B

Při řešení této úlohy se budeme na žárovku dívat jako na zdroj, který vysílá do všech směrů světelné paprsky, jež se nadále šíří přímo. Nebude zde docházet k žádným ohybům, pouze k odrazu na zrcadle. Pro vyřešení úlohy si zaznačíme do schématu několik význačných paprsků, podle nichž pak určíme hledaný stín.

Začněme nejdříve řešením situace, kdy nebudeme brát v potaz zrcadlo v místnosti. Význačnými paprsky pro nás budou ty, které procházejí těsně u hrany plátna. Uděláme tedy spojnice žárovky s konci plátna C a D , čímž získáme paprsky 1 a 2. Ty nám budou vymezovat oblast stínu za plátnem v případě, že neuvažujeme zrcadlo.

Podívejme se teď, jaký má v úloze vliv zrcadlo. Paprsek dopadající do bodu A , se odrazí tak, že osvítlí část, kterou jsme bez uvažování zrcadla označili za tmavou. Vlivem zrcadla se tedy ve stínu objeví jakási osvětlená mezera. Nyní budeme chtít najít další hraniční paprsek – takový, který po odrazu prochází těsně u hrany plátna, neboli bodem C . K tomu si sestrojíme obraz bodu C podle osy, která je dána zrcadlem AB . Tím získáme bod C' , do kterého bude mířit paprsek 4. Ten se na zrcadle odrazí tak, že projde bodem C . Tímto získáváme osvětlenou část mezi paprsky 3 a 4.

Snadnou geometrickou konstrukcí a aplikací pravidla, že úhel dopadu se rovná úhlu odrazu, jsme tedy našli místa, kam plátno vrhá stín (viz obrázek 3).



Obr. 3: Geometrické řešení úlohy zkonstruované podle postupu popsaného v řešení. Šedá oblast představuje stín – tedy stěny, jichž se dotýká, budou ty neosvětlené.

Lukáš Linhart

lukasl@vyfuk.mff.cuni.cz

Úloha III.3 ... Zrcadlo v autobusu

6 bodů; průměr 3,75; řešilo 179 studentů

Viktor seděl v autobusu jedoucím rychlostí $v_1 = 60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a držel zrcadlo kolmo na směr jízdy se zrcadlicí plochou směřující dozadu (tedy na zadní část autobusu). Najednou si všiml, že autobus začalo předjíždět auto jedoucí rychlostí $v_2 = 80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Jak rychle se v zrcadle pohyboval obraz auta vzhledem k Viktorovi sedícímu v autobuse a vzhledem k chodci, který stojí na přechodu a kolem kterého autobus právě projíždí?



Pro zodpovězení první otázky nás zajímá relativní rychlost auta a autobusu v_δ . Tu si můžeme spočítat jako rozdíl rychlostí obou dopravních prostředků

$$v_\delta = v_2 - v_1 = 80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} - 60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}.$$

Obraz auta se vzhledem k Viktorovi pohyboval rychlostí $v_\delta = 20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Rychlost pohybu obrazu je v rovinném zrcadle je totiž stejná jako rychlost pohybu odpovídajícího předmětu.

Vzhledem k chodci se zrcadlo pohybuje rychlostí v_1 a obraz v něm se pohybuje opačným směrem rychlostí v_δ . Tím pádem se obraz auta v zrcadle vzhledem k chodci pohybuje rychlostí

$$v_3 = v_1 - v_\delta = 60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} - 20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}.$$

Viktor Materna

materna@vyfuk.mff.cuni.cz

Úloha III.4 ... Loupaní brambor

6 bodů; průměr 4,41; řešilo 199 studentů

Jirkovi začaly pomalu docházet brambory. Už nezbyly žádné velké, ale jen několik malých. Všiml si, že mu loupání těchto malých brambor zabere déle. Spočítejte, jak dlouho mu potrvá oloupat půl kila malých brambor, jestliže mu půl kila velkých brambor zabralo přibližně 15 minut. Předpokládejte, že mají všechny brambory přibližně stejný tvar a že malé brambory jsou dvakrát menší (tj. mají dvakrát menší rozměry). Jirka loupe danou velikost povrchu vždy stejně rychle, nezávisle na velikosti brambor.



Pro účely snazšího výpočtu budeme uvažovat, že brambory jsou kulaté a všechny velké brambory mají stejný poloměr R a všechny malé mají poloměr $R/2$. Všechny naše úvahy a výpočty lze ovšem zobecnit na tělesa jakéhokoli tvaru (viz komentář na konci řešení). Naše řešení tedy bude stále plně platné, výsledek platí obecně. Pro jednu bramboru o poloměru R platí následující vztahy pro povrch a objem:

$$S_0 = 4\pi R^2,$$

$$V_0 = \frac{4}{3}\pi R^3.$$

Kombinací těchto vztahů získáme rovnost

$$V_0 = \frac{R}{3}S_0.$$

Rovnost jsme odvodili pro libovolnou bramboru, platí tedy bez výjimky pro všechny. Když sečteme objemy všech brambor, tak dostaneme stejnou rovnost pro jejich celkový objem V a celkovou plochu S (zde využíváme předpoklad, že mají všechny stejný poloměr)

$$V = \frac{R}{3} S.$$

Předpokládáme, že velké i malé brambory mají stejnou hustotu, a tedy 0,5 kg velkých brambor bude mít stejný objem jako 0,5 kg malých brambor. Z toho dostáváme

$$V = \frac{R}{3} S_v = \frac{R/2}{3} S_m = \frac{R}{6} S_m,$$

neboli

$$S_m = 2S_v.$$

Protože Jirka loupe daný povrch stejně rychle nezávisle na velikosti brambor, bude mu loupání malých brambor trvat dvakrát déle než velkých brambor, tedy 30 minut.

Poznámky k obecnému řešení

Uvažujme těleso libovolného tvaru. Jeho objem a povrch mají zajímavou obecnou vlastnost, že povrch je přímo úměrný druhé mocnině jeho „rozměrů“ a objem přímo úměrný třetí mocnině. Pokud tedy zvětšíme rozměry 2krát, zvětší se povrch 4krát a objem 8krát.

Tuto vlastnost můžeme snadno ověřit u těles, pro která známe vzorečky na výpočet objemu. Například pro krychli platí $S = 6a^2$, $V = a^3$, pro kouli pak $S = 4\pi r^2$, $V = 4\pi r^3/3$, kde dosazením $2a$, $2r$ místo a , r můžeme ověřit zmíněnou vlastnost.

Co ovšem myslíme slovem rozměr pro tělesa komplikovaného tvaru, jako například brambora? A co když neumíme jejich povrch a objem spočítat pomocí vzorečku? Pomocí pokročilé matematiky lze ukázat, že nám to vůbec nevádí. Uvažujme libovolnou množinu těles (například pytel brambor) neznámých tvarů. Pokud nyní všem zdvojnásobíme nějaký jejich rozměr tak, že zachováme tvary (tím vlastně zdvojnásobíme každý možný rozměr), tak bude platit, že se celkový objem zvětší 8krát a plocha 4krát.

Pak už postupujeme sérií jednoduchých úvah. Daný počet malých brambor má 4krát menší plochu a 8krát menší objem. Aby jich tedy bylo co do hmotnosti stejně jako velkých, musí jich být 8krát víc co do počtu a tedy bude jejich celková plocha 2krát větší.

David Chudožilov

chudozilov@vyfuk.mff.cuni.cz

Úloha III.5 ... Svinovací metr

7 bodů; průměr 3,98; řešilo 84 studentů

Patrik vzal do ruky svinovací metr o délce 5 m a celkové hmotnosti $m_c = 250$ g. Následně ho pustil dolů z vysoké zídky, přičemž stupnici držel za kovový konec. Stupnice metru se při pádu postupně odmotávala, dokud se svinovací metr nezastavil a na stupnici se ukázalo číslo $l = 75$ cm.

Představme si, že uvnitř svinovacího metru se nachází pružina smotaná do tvaru šroubovice. Pružina je připevněna ke konci stupnice, takže když se metr odmotává, smotaná pružina se „otáčí“ (fyzicky se natahuje, ale



jelikož je smotaná do šroubovice, můžeme říct, že se její konec otáčí). Síla, kterou působí proti odmotání metru, je úměrná úhlu, o který byla otočena z rovnovážné pozice, tj. velikost síly je $k_\alpha \cdot \alpha$, kde α je úhel ve stupních.

Následně Patrik metr rozebral a zjistil, že hmotnost těla metru, tedy bez srolované stupnice, je $m_t = 105$ g a poloměr šroubovice je $r = 2,25$ cm (stupnice je srolovaná do spirály o stejném poloměru jako pružina).

1. Určete délkovou hustotu kovové stupnice metru.
2. Určete úhlovou tuhost pružiny k_α uvnitř metru a sílu, kterou při zastavení pružina působila.
3. Spočítejte práci, kterou vykonaly třecí síly při odmotávání metru.

Uvažujte, že třecí síly jsou úměrné rychlosti, tedy působí pouze při odmotávání metru. Když se metr nepohybuje, jsou třecí síly nulové.

Nápověda: Berte v potaz, že jestliže je síla pružiny přímo úměrná jejímu otočení, pak je i přímo úměrná délce odmotané části metru – chová se tedy podobně jako obyčejné pružiny.

1. Délková hustota λ je definovaná jako podíl hmotnosti daného úseku a jeho délky. Ze zadání víme, že hmotnost kovové stupnice je rozdíl celkové hmotnosti metru a hmotnosti jeho těla $m_s = m_c - m_t = 145$ g a její celková délka je $h = 5$ m. Délková hustota stupnice je

$$\lambda = \frac{m_c - m_t}{h} = \frac{145}{5} \text{ g} \cdot \text{m}^{-1} = 29 \text{ g} \cdot \text{m}^{-1}.$$

2. Svinovací metr se dostane do klidové pozice, když síla vyvolaná pružinou vyrovná tíhovou sílu působící na metr s neodrolovanou částí stupnice uvnitř. Tíhová síla působící na metr tudíž bude

$$F_g = mg = (m_c - \lambda l)g = \frac{250 - 0,75 \cdot 29}{1000} \cdot 9,81 \text{ N} = 2,24 \text{ N}.$$

Proti síle tíhové působí síla pružiny, která má podle zadání tvar

$$F_p = k_\alpha \alpha,$$

kde α je úhel, o který je odrolovaná stupnice z klidové polohy. Z geometrie kružnice umíme vyjádřit úhel jako $\alpha = 360^\circ \cdot l / 2\pi r$. Úhlová tuhost pružiny tudíž bude

$$\begin{aligned} F_g &= F_p, \\ (m_c - \lambda l)g &= \frac{k_\alpha l}{r} \cdot \frac{360^\circ}{2\pi}, \\ k_\alpha &= \frac{2\pi r}{360^\circ} \cdot \frac{(m_c - \lambda l)g}{l}, \\ k_\alpha &\doteq 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{deg}^{-1}. \end{aligned}$$

Jednotkou $\text{N} \cdot \text{deg}^{-1}$ rozumíme Newton na stupeň.

3. Práci určíme jako rozdíl potenciálních energií v okamžiku, kdy má Patrik metr ještě v ruce a kdy je metr rozvinutý

$$W = \Delta E_p = E_{p0} - E_{p1}.$$

Když má Patrik metr ještě v ruce, tak je veškerá jeho energie uložena v potenciální tíhové energii $E_{p0} = m_c gl$, kde za nulovou hladinu potenciální energie bereme výšku, kde se zastaví rozvinutý metr. Energie rozvinutého metru je uložena ve dvou druzích potenciální energie – v tíhové a v energii pružnosti. K potenciální energii tíhové přispívá pouze část rozvinuté železné stupnice, o hmotnosti λl , jelikož zbytek metru se nachází ve výšce nulové referenční hladiny E_p . Rozvinutá část stupnice má těžiště ve výšce $l/2$, proto je její potenciální energie

$$\lambda l g \cdot \frac{l}{2} = \frac{1}{2} \lambda g l^2.$$

Potenciální energie pružnosti je uložena v napnuté pružině. Pro ni, obdobně jako pro obyčejnou pružinu, platí

$$E_{pp} = \frac{1}{2} k l^2,$$

kde součin kl známe z 2. podúlohy a rovná se tíhové síle nerozvinuté části metru. Po vložení všech poznatků do rozdílů energií určíme vykonanou práci

$$W = m_c gl - \left(\frac{1}{2} \lambda g l^2 + \frac{1}{2} (m_c - \lambda l) gl \right) = \frac{1}{2} m_c gl \doteq 0,92 \text{ J}.$$

Patrik Kašpárek

patrik@vyfuk.mff.cuni.cz

Úloha III.E ... Zanedbat, či zanedbat 7 bodů; průměr 4,95; řešilo 109 studentů
Ze školy víme, že všechna tělesa na zem „padají“ stejně rychle. To však platí pouze ve smyslu tíhového zrychlení. V důsledku odporu vzduchu pochopitelně bude například cihla padat rychleji než pírkó. Jak je to však s předměty se stejným tvarem, které se liší pouze hmotností?

Vyrobte si dva identické, ale různě těžké míčky (např. naplněním jednoho tenisového nebo pingpongového míčku matkami), pusťte je z velké výšky a změřte rozdíl časů dopadu. Měřením doby pádu pro různé počáteční výšky určete výšku, pro kterou je již rozdíl dob pádu znatelný a odpor vzduchu tedy není zanedbatelný.

Teorie

Odpor vzduchu můžeme při malých rychlostech a malém časovém úseku zanedbat, protože odporová síla F je přímo úměrná druhé mocnině rychlosti pohybu tělesa jako $F = kv^2$. Když se těleso pohybuje pomalu, nenabere dostatečnou rychlost a odpor vzduchu není znatelný. Ovšem když těleso pustíme z dostatečně velké výšky, zrychlí na rychlost, při které odpor vzduchu již zanedbatelný nebude.

Veličina k je koeficient odporu vzduchu, který zahrnuje všechny faktory pro konkrétní situaci (hustota vzduchu, plocha a tvar tělesa). Protože zahrnuté hodnoty jsou pro oba námi vybrané míčky stejné, bude se jejich pohyb odvíjet pouze od jejich hmotnosti, která vystupuje v tíhové síle $F_g = mg$, jež urychluje předměty směrem k zemi.

Z toho také můžeme odvodit, že na tělesa stejného tvaru bude působit vždy stejná odporová síla. Při různé hmotnosti tak budou padat jinak rychle. Pokud bychom měli dva stejné kvádříky jiné hmotnosti, těžší kvádřík bude padat rychleji, protože na něj bude působit větší tíhová síla.

výška m	1,5		3		4,5	
	$t_{\text{těžší}}$ s	$t_{\text{lehčí}}$ s	$t_{\text{těžší}}$ s	$t_{\text{lehčí}}$ s	$t_{\text{těžší}}$ s	$t_{\text{lehčí}}$ s
1	0,52	0,51	0,76	1,02	1,12	1,22
2	0,5	0,56	0,84	0,81	1,07	1,28
3	0,64	0,57	0,8	0,73	0,9	1,23
4	0,58	0,58	0,68	0,8	1,01	1,25
5	0,51	0,53	0,7	0,79	1,05	1,25
\bar{t}/s	0,55	0,55	0,76	0,83	1,03	1,25
$\Delta t/s$	—		0,07		0,22	
t_0/s	0,55 s		0,78 s		0,96	

Tab. 1: Naměřené hodnoty

V našem experimentu očekáváme, že když budeme míčky pouštět z velké výšky, těžší míček dopadne dříve nežli lehčí míček, což bude způsobeno nezanedbatelným odporem vzduchu. Měřením se pokusíme stanovit hranici výšky, při které bude rozdíl časů dopadů již nezanedbatelný.

Měření

Připravíme si dva identické míčky o různých hmotnostech a najdeme nějaké vhodné místo, ze kterého budeme míčky pouštět na zem. Budeme je pouštět z postupně větších a větších výšek a budeme měřit dobu jejich pádu. Měření budeme několikrát opakovat pro různé výšky, dokud se nám nezačne čas dostatečně lišit (stačí, když se čas bude lišit například o 15 %).

My jsme si připravili dva míčky velikosti tenisového míčku a jeden z nich jsme naplnili pískem. Míčky měly poloměr 6 cm, lehčí vážil 5 g a těžší 210 g.

Míčky jsme pouštěli ze tří výšek – 1,5 m, 3 m a 4,5 m. Dobu pádu jsme měřili pomocí stopek a měření jsme pro každou výšku opakovali pětkrát. Doby pádu jsme zprůměrovali a porovnali mezi sebou. Hodnoty, které jsme naměřili, jsme zaznamenali do tabulky 1.

Chtěli bychom ještě porovnat naše výsledky s nějakým teoretickým odhadem. V situaci bez odporu vzduchu zrychlují oba míčky se zrychlením g , doba t_0 , za kterou překonají výšku h , je tedy rovna

$$t_0 = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

Vypočítané doby t_0 jsou uvedeny pro srovnání v posledním řádku tabulky 1.

U hodnoty 1,5 m si všimněme, že časy pádu jsou po zprůměrování téměř identické, odpor vzduchu tedy nemusíme započítávat. U tří metrů se časy pro lehčí a těžší míček liší o 0,07 s. To je stále velmi malý rozdíl, je například menší než reakční čas člověka. Navíc vypočtená doba pádu se zanedbaným odporem vzduchu vyšla větší než čas změřený pro malý míček, to je pravděpodobně danou chybou měření (reakční doba člověka). Chyba měření je tedy srovnatelná s rozdílem doby pádu pro oba míčky, proto uvažujeme, že zde je ještě odpor zanedbatelný.

Při čtyřech a půl metrech se časy pádů míčků liší o více než 20 %, čas pádu těžšího míčku je znatelně větší než teoreticky vypočtená doba t_0 pro zanedbaný odpor. Můžeme tedy říci, že při pouštění míčků z takové výšky je již odpor vzduchu nezanedbatelný.

Závěr

Odpor vzduchu nemůžeme pro námi zvolený typ míčku zanedbat od přibližně 4,5 metru, protože se časy dopadu pro různé hmotnosti míčku liší o více než 20 %.

Alena Mouchová

Úloha III.V ... Plavu, plaveš, plaveme 7 bodů; průměr 4,71; řešilo 159 studentů

1. Na Měsíci působí na pytel brambor tíhová síla 81 N. Jakou hmotnost má pytel a jaká je jeho tíha na Zemi?
2. Kus oceli na vodě neplove, ocelový tanker však ano. Mějme tanker o hmotnosti 45 000 t. Jaký minimální objem musí tanker mít, aby mohl plovat na vodě?
3. Výfuček si hrál v umyvadle s pirátskou lodí. Původně měl zlatý poklad položený v lodi, pak ho ale napadlo, že by piráti poklad lépe schovali, kdyby ho připevnili pod loď. Pokud Výfuček přiváže na loď poklad zespodu, co se stane s hladinou vody v umyvadle – klesne, stoupne, nebo zůstane stejná?
4. Kvádr korku o hustotě $\rho = 520 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a rozměrech $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ položíme do akvária o rozměrech podstavy $12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$, ve kterém je 0,78 l vody. Bude kvádr plovat? Odpověď odůvodněte.

1. Pro výpočet hmotnosti pytle využijeme vztah

$$m = \frac{F_M}{g_M},$$

kde F_M je tíhová síla působící na pytel na Měsíci ze zadání a $g_M = 1,62 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ je tíhové zrychlení na Měsíci.⁷ Po dosazení získáme hmotnost pytle $m \doteq 50 \text{ kg}$.

Na Zemi máme tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, tedy upravíme první vztah pro výpočet tíhové síly

$$F = mg.$$

Víme, že tíha a tíhová síla mají stejnou velikost, liší se pouze působišťem. Po dosazení získáme tíhu pytle $F \doteq 491 \text{ N}$.

2. Je nám známo, že tanker plove, tedy „vytlačí, kolik váží“. Potřebujeme proto vypočítat objem vody, který má stejnou hmotnost jako tanker. Voda má hustotu $\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, hmotnost tankeru známe ze zadání. Dosadíme do vztahu pro objem a hustotu

$$V = \frac{m}{\rho}$$

a získáme minimální nutný objem lodi $V = 45000 \text{ m}^3$.

⁷<https://cs.wikipedia.org/wiki/Měsíc>

3. Výfučková loď s pokladem v lodi plove, tedy „vytlačí, kolik váží“. Po přivázání pokladu zespodu stále plove, tedy stále „vytlačí, kolik váží“. V obou případech loď vytlačí stejné vody, hladina v umyvadle tedy zůstane stejná.
4. Aby kvádr plovat, musí vytlačit stejné množství vody, jako sám váží. Hmotnost kvádrů získáme ze vztahu $m = \rho_k V_k$, kde objem kvádrů V_k snadno spočteme ze zadaných rozměrů. Objem vody, který musí kvádr vytlačit, tedy je

$$V = \frac{m}{\rho_v} = \frac{\rho_k V_k}{\rho_v},$$

kde ρ_v je hustota vody. Pokud tento objem vydělíme plochou podstavy kvádrů, získáme jeho tzv. hloubku ponoru, tedy do jaké výšky musí být pod vodou, aby plovat.

$$h = \frac{V}{S} = \frac{\rho_k V_k}{\rho_v S} = 7,8 \text{ cm}.$$

Poznámka: Celý tento postup lze zkrátit, víme-li, že z poměru hustot kapaliny a tělesa lze vypočítat, kolik procent tělesa musí být pod vodou. Jelikož tento postup ale není zmíněn ve Výfuččení, použili jsme „o něco delší“ metodu.

Vypočteme-li z plochy podstavy akvária a objemu vody v něm výšku hladiny, dojdeme k výsledku 5,4 cm. Mnohé by tedy mohlo napadnout, že kvádr plovat nemůže. Problém ale je, že nejsme v moři, ale v akváriu. Hladina se tedy může zvedat a objem kapaliny tělesem vytlačené je roven objemu ponořené části tělesa, tedy může být i větší než skutečný objem kapaliny v akváriu.

Kolem podstavy kvádrů zbývá $S_o = 12 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} - 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 44 \text{ cm}^2$ místa. Nalijeme-li do takto kvádrem „ukrojeného“ prostoru vodu z akvária, vystoupá do výšky

$$h_o = \frac{0,781}{44 \text{ cm}^2} \doteq 17,7 \text{ cm},$$

což je rozhodně víc než $h = 7,8 \text{ cm}$, které kvádrů stačí na plování. Co se stane s vodou, která by vystoupala nad čáru ponoru? Jednoduše zůstane pod kvádrem a ten na ní plove.

Poznamenejme, že jsme ani nemuseli počítat hloubku ponoru h , protože h_o je větší než výška korku – vidíme, že korek má menší hustotu než voda. Pokud je tedy v akváriu dost vody, bude korek plovat. Následně nám stačí ověřit, jestli nebude korek ležet na podložce (na což bychom ponor h obecně potřebovali). Výpočtem h_o zjistíme, že je větší než výška korku, a tedy již ponor h vůbec nemusíme počítat – automaticky víme, že by v akváriu plovat stejně velký korek s libovolnou hustotou menší než hustota vody.

Soňa Husáková

sona@vyfuk.mff.cuni.cz



Pořadí řešitelů po III. sérii

Kategorie šestých ročníků

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
Student	MFF UK	5	6	6	7	7	7	7	43	129
1. Jan František Lukáš	ZŠ Dr. M. Tyrše Hrdějovice	5	5	6	6	6	7	6	41	107
2. Richard Menšík	G, Boskovice	5	3	3	6	4	7	6	34	99
3. Martina Mrázová	ZŠ Palachova, Brandýs nad Labem	5	-	3	3	-	3	5	19	77
4. Martin Jirout	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	5	4	4	6	-	7	2	28	72
5. Filip Petrásek	ZŠ Nepomucká, Praha 5 - Košire	-	-	-	-	-	-	-	-	70
6. Jason Sýkora	G K. Čapka, Dobříš	5	3	4	2	-	7	6	27	69
7. Petr Kysela	G, Český Krumlov	4	3	4	2	-	6	5	24	67
8. Melinka Čejpová	Arcibiskupské G, Praha	5	-	3	6	-	-	-	14	61
9. Emilie Kimmerová	ZŠ a MŠ Kotlářská, Brno	5	0	6	6	-	3	-	20	54
10.-11. Laura Kvíčalová	ZŠ a MŠ Petra Strozziho Praha 8	5	5	4	6	-	-	4	24	53
10.-11. Marek Roučka	ZŠ Dobřany	3	-	4	6	-	-	4	17	53
12. Filip Svatoš	Jungmannova ZŠ Beroun 2	3	5	3	6	-	-	-	17	52
13. Ondřej Mendlík	ZŠ a MŠ Nerudova, Č. Budějovice	5	-	3	-	-	-	2	10	51
14. František Urban	G, Benešov	5	4	3	-	-	-	3	15	48
15. Anna Ličková	G, Litoměřická, Praha	5	5	-	6	-	4	-	20	45
16.-17. Kristýna Kuldová	G Tišnov	5	5	3	1	-	-	-	14	44
16.-17. Filip Mayer	ZŠ Svázná, Most	4	-	2	2	-	-	-	8	44
18.-19. Monika Pachlopníková	ZŠ Brno, Sirotkova 36	5	-	3	6	-	-	-	14	42
18.-19. Marek Tóth	G, Ústí nad Orlicí	-	5	4	-	-	-	-	9	42
20.-21. Tobiáš Vágner	G J. Vrchlického, Klatovy	2	4	-	-	-	-	-	6	39
20.-21. Tobias Záveský	ZŠ Hornická, Tachov	5	5	3	6	-	-	-	19	39
22. Kristýna Rybková	ZŠ Úvoz, Brno	4	4	3	6	-	-	5	22	37
23. Filip Macák	ZŠ a MŠ Třebíz., Kralupy n. V.	3	-	3	1	-	-	-	7	35
24.-25. Vojtěch Kubišta	ZŠ Jakuba Arbesa, Most	-	-	-	-	-	-	-	-	33
24.-25. Karel Olšar	G, Český Krumlov	4	-	-	6	-	-	2	12	33
26. Anna Neumannová	22. základní škola Plzeň	-	-	-	-	-	-	-	-	32
27.-28. Aneta Mužíková	ZŠ Hornická, Tachov	-	-	-	-	-	-	-	-	30
27.-28. Viktorie Zemanová	ZŠ Kralovice	5	-	-	1	-	3	-	9	30
29. Ema Paseková	Masarykovo G, Vsetín	-	5	-	6	-	4	-	15	29
30. Štěpán Smolík	G Christiana Dopplera, Praha	-	2	-	-	-	-	-	2	26
31. Richard Kulda	ZŠ a MŠ Dolní Loučky	-	-	-	-	-	-	-	-	25
32.-33. Julie Carolína Mecnerová	G, Cheb	-	-	-	-	-	-	-	-	24
32.-33. Patrik Chlup	ZŠ Boskovice	5	3	3	1	-	1	-	13	24
34. Elen Kršková	G, Mikulov	-	-	3	-	-	-	-	3	22
35.-36. Adam Abd El Dayem	ZŠ a MŠ Třebíz., Kralupy n. V.	-	-	-	-	-	-	-	-	19
35.-36. Antonín Žaloudek	G J. Blahoslava, Ivančice	-	-	-	-	-	-	-	-	19
37. Johana Vacková	22. základní škola Plzeň	-	-	-	-	-	-	-	-	18
38.-40. Viktor Bachmann	ZŠ Glowackého, Praha 8 - Troja	-	-	-	-	-	-	-	-	17
38.-40. Martin Krob	ZŠ Husovo náměstí, Rakovník	-	-	-	-	-	-	-	-	17
38.-40. Ema Vacková	Fakultní ZŠ pPedF UK Praha 13	-	-	-	-	-	-	-	-	17
41. Klára Benáková	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	-	-	-	-	-	-	-	16
42.-43. Magda Nováčková	ZŠ T. G. Masaryka Klatovy IV	-	-	-	-	-	-	-	-	15

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	5	6	6	7	7	7	43	129
42.–43. Zuzana Švábková	ZŠ Hornická, Tachov	–	–	–	–	–	–	–	–	15
44. Eliška Hauptová	G J. V. Jirsíka, Č. Budějovice	–	–	–	–	–	–	–	–	14
45. Martin Rakusan	ZŠ sv. Voršily Praha 1	–	–	–	–	–	–	–	–	13
46. Václav Červený	ZŠ Hornoměcholupská, Praha 10	–	–	–	–	–	–	–	–	12
47.–48. Jakub Fízel	G dr. A. Hrdličky, Humpolec	–	–	–	–	–	–	–	–	11
47.–48. Jan Karafiát	ZŠ Třebechovice pod Orebem	–	–	–	–	–	–	–	–	11
49.–51. Zuzana Koplíková	Gymnázium Brno-Bystřc	–	–	–	–	–	5	–	5	10
49.–51. Štěpán Michalička	ZŠ Kunцова, Praha 5 - Stodůlky	–	–	–	–	–	–	–	–	10
49.–51. Matěj Oplť	ZŠ a MŠ Dobručická, Praha 9	–	–	–	–	–	–	–	–	10
52. Martin Rakušan	ZŠ sv. Voršily Praha 1	–	–	–	–	–	–	–	–	9
53.–55. Eva Bayerová	G Matyáše Lercha, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	8
53.–55. Petr Novotný	ZŠ a MŠ Radostín nad Oslavou	–	–	–	–	–	–	–	–	8
53.–55. Ondřej Provalil	ZŠ Bakalovo nábřeží, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	8
56.–57. Vít Savula	ZŠ O. Nedbala, České Budějovice	–	–	–	–	–	–	–	–	5
56.–57. Mikuláš Tománek	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	5	–	–	–	–	–	5	5
58. Ema Junová	ZŠ Klausova, Praha 13	–	–	–	–	–	–	–	–	4
59.–60. Aneta Czechowská	ZŠ Praha 9 - Satalice	–	–	–	–	–	–	–	–	3
59.–60. Pavla Leščinská	G J. Heyrovského, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	3
61. Anna Marie Stachová	ZŠ Mendelova, Praha 4	–	–	–	–	–	–	–	–	1
62.–65. Alena Čepelková	G a SOŠ pg. Jeronýmova, Liberec	–	0	–	–	–	–	–	0	0
62.–65. Karolína Rous	G a SOŠ pg. Jeronýmova, Liberec	–	0	–	–	–	–	–	0	0
62.–65. Isabella Sortono	G a SOŠ pg. Jeronýmova, Liberec	–	0	–	–	–	–	–	0	0
62.–65. Jáchym Straka	ZŠ a MŠ Prokopa Diviše Znojmo	–	–	–	–	–	–	–	–	0

Kategorie sedmých ročníků

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	5	6	6	7	7	7	43	129
1. Oleg Šatánek	ZŠ J. A. Kom. Hradec Králové	5	5	6	6	5	7	7	41	124
2. Lukáš Kopecký	G, Litomyšl	5	4	4	6	5	7	7	38	117
3. Vladimír Kotsch	Gymnázium Sázavská Praha 2	5	5	6	6	4	7	4	37	114
4. Viktorie Snášelová	Mažarykovo G, Plzeň	5	3	3	6	5	4	7	33	107
5. Pavel Doskočil	G, Žamberk	5	5	3	3	5	4	7	32	100
6. Václav Bláha	ZŠ a MŠ Školní 93., Švihov	5	4	3	6	4	7	5	34	92
7. Antonín Vácha	ZŠ Chrudim 3	5	4	3	2	–	7	5	26	90
8. Blanka Nováková	ZŠ a MŠ Křídlovická, Brno	5	5	3	6	3	–	5	27	84
9.–10. Jaroslav Motlák	G Opatov, Praha	5	4	6	6	–	–	–	27	81
9.–10. Tobiáš Radkovský	G prof. J. Patočky, Praha	5	–	6	6	–	–	4	21	81
11. Lada Vyslouzilová	ZŠ Verdunská, Teplice	5	4	4	6	–	–	7	26	80
12. Martin Houška	G a SOŠ, Rokycany	5	5	3	3	–	7	6	29	79
13. Metoděj Sámal	ZŠ ul. 5. května, Liberec 1	5	–	3	6	–	1	4	19	77
14. Kateřina Bartková	Gymnázium Brno-Bystřc	5	–	4	6	–	7	4	26	76
15. Eva Brožovičová	Podkrušnohorské G, Most	5	3	3	3	–	5	5	24	75
16. Natálie Hnětkovská	G, Benešov	5	5	3	6	–	4	–	23	73
17. Anna Přívětivá	G, Litoměřická, Praha	5	5	6	6	5	–	–	27	70
18. Thea Pauerová	Mensa G, Praha 6	3	5	–	–	–	7	–	15	69
19. František Šustr	Fak. ZŠ při PedF UK, Praha 5	5	5	–	6	–	7	7	30	68
20. Lukáš Laštovička	G Neumannova, Žďár n. S.	–	–	–	–	–	–	–	–	66
21. Fabien Bartůněk	G a SOŠP, Čáslav	–	–	–	–	–	–	–	–	65
22. Alžběta Průšová	G a SOŠ, Rokycany	–	–	–	–	–	–	–	–	63
23. Pavla Holečková	Jungmannova ZŠ Beroun 2	5	–	–	6	–	7	5	23	62

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	5	6	6	7	7	7	43	129
24. Štěpán Vlasák	G Jiřího z Poděbrad, Poděbrady	4	5	3	2	-	7	3	24	59
25.-26. Henryk Berka	G, Roudnice nad Labem	5	4	6	6	-	-	-	21	58
25.-26. Andrea Vaňková	G, Sušice	4	-	1	-	-	2	-	7	58
27. Valentýna Sochorová	G, Olomouc-Hejčín	5	-	6	-	-	-	-	11	57
28. Bartoloměj Stoklásek	ZŠ Troubelice	5	4	6	-	-	-	-	15	55
29.-30. David Hložek	ZŠ Vybíralova, Praha 9 - Černý M	-	-	-	-	-	-	-	-	54
29.-30. Dominik Stoklasek	ZŠ Troubelice	5	5	6	-	-	-	-	16	54
31. Marie Ježková	ZŠ T. G. Masaryka Rokycany	5	4	3	6	2	4	4	28	53
32.-36. Štěpán Hrabina	Jungmannova ZŠ Beroun 2	5	1	-	-	-	3	4	13	52
32.-36. Jan Kadlec	ZŠ a MŠ Školní 93., Švihov	5	5	3	6	-	4	-	23	52
32.-36. Eva Kišová	ZŠ U Vorliny, Vlašim	5	5	3	2	-	-	1	16	52
32.-36. Michal Klapetek	Biskupské G, Brno	-	-	-	-	-	-	-	-	52
32.-36. Kristýna Musilová	ZŠ T. G. Masaryka Mnichovice	4	5	6	-	-	-	4	19	52
37. Michal Bartoš	ZŠ Veronské náměstí, Praha	5	5	-	-	-	-	-	10	51
38. Jan Hanousek	ZŠ a MŠ Jičín	5	5	-	-	-	-	3	13	50
39. Kateřina Suchopárová	G a SOŠP, Čáslav	5	5	2	-	-	4	-	16	49
40.-41. Eliška Humlová	G, Cheb	-	-	3	6	-	-	-	9	47
40.-41. Dita Křížková	Sportovní G, Plzeňská, Kladno	-	-	3	0	-	6	-	9	47
42. Sofie Dusátko	G a ZŠ G. Jarkovského, Praha	3	3	-	-	-	-	5	11	45
43.-44. Marek Pavlík	ZŠ Jubilejní, Nový Jičín	5	4	6	-	-	4	-	19	44
43.-44. Matěj Vacek	ZŠ T. G. M. Lomnice nad Popelkou	5	4	3	2	-	-	3	17	44
45.-46. Kryštof Hering	G Mikulášské n. 23, Plzeň	5	5	4	6	-	1	3	24	43
45.-46. Tomáš Kvapil	PORG, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	43
47.-48. Petr Hubený	G K. Čapka, Dobříš	5	2	-	2	-	3	-	12	42
47.-48. Miroslav Rozprávk	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	-	-	-	-	-	-	-	-	42
49.-51. Kamil Aghajev	G, Roudnice nad Labem	-	-	-	-	-	-	-	-	41
49.-51. Jakub Laichmann	G a ZUŠ, Šlapanice	5	-	-	-	-	-	-	5	41
49.-51. Věra Štanclová	G, Sušice	-	-	3	1	-	-	2	6	41
52.-53. David Kříž	G P. de Coubertina, Tábor	-	-	-	-	-	-	-	-	40
52.-53. Lucie Ornstová	G nám. E. Beneše, Kladno	-	-	-	-	-	-	-	-	40
54.-55. Anna Ljubopytnova	ZŠ Na Dlouhém lánu, Praha 6	5	2	3	-	2	2	2	16	38
54.-55. Jakub Štych	ZŠ T. G. Masaryka Zruč-Senec,čás	5	-	-	-	-	-	-	5	38
56. Mikuláš Mazanec	G a JŠ, Břeclav	4	-	3	-	-	-	3	10	36
57. Lucie Bělová	G Opatov, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	35
58. Jan Foldyna	Anglofonní základní škola, z. ú.	5	5	3	6	-	-	-	19	34
59.-61. Jan Josef Veselý	Purkyňovo G, Státnice	-	-	-	-	-	-	-	-	32
59.-61. Lukáš Míndoš	ZŠ a MŠ Podkrušnohorská, Litvínov	-	-	-	-	-	-	-	-	32
59.-61. Adam Šustr	ZŠ Tolstého, Klatovy	5	-	3	-	-	3	-	11	32
62.-63. Donika Basha	ZŠ T. G. Masaryka Česká Kamenice	4	4	3	1	-	3	-	15	31
62.-63. Šárka Hornychová	ZŠ Komenského, Náchod	-	4	3	-	-	-	-	7	31
64.-66. Jarmila Bakošová	G, Bučovice	5	-	-	-	-	-	-	5	29
64.-66. Kristýna Nečasová	G, Písnická, Praha	5	-	6	-	-	-	-	11	29
64.-66. Adéla Súkeníková	ZŠ, Liberecká 26, Jablonec	-	-	4	1	-	-	-	5	29
67.-69. Zuzana Čechová	G, Benešov	-	-	-	-	-	-	-	-	28
67.-69. Dai DoMinh	ZŠ a MŠ Chelčického, Praha 3	3	4	3	-	-	-	-	10	28
67.-69. Radim Hanuš	ZŠ Roudnice nad Labem	-	-	-	-	-	-	-	-	28
70. Vanesa Sovová	ZŠ a MŠ Brankovice, Tasova, Neso	5	-	3	2	-	-	-	10	27
71. Antonín Wedell	První česká G, Karlovy Vary	-	-	-	-	-	-	-	-	26
72.-73. Daria Froňková	G Ústavní, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	25
72.-73. Pavel Wildumetz	G, Kadaň	-	-	-	1	-	-	2	3	25
74.-75. Tarek Abd El Dayem	ZŠ a MŠ Třebíz., Kralupy n. V.	-	-	-	-	-	-	-	-	24

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	6	6	7	7	7	7	43	129
74.–75. <i>Rostislav Novák</i>	ZŠ Liberec 23	3	5	–	–	–	–	–	8	24
76.–78. <i>Jakub Fišer</i>	Fakultní ZŠ při PedF UK Praha 5	–	–	–	–	–	–	–	–	23
76.–78. <i>Štěpán Polanský</i>	ZŠ Velké Popovice	5	3	3	1	–	–	–	12	23
76.–78. <i>Matyáš Sechovec</i>	ZŠ a MŠ Vodárenská, Kladno - Kro	–	–	6	–	–	–	–	6	23
79.–80. <i>Patricie Hanzlíčková</i>	G Stříbro	–	–	–	–	–	–	–	–	22
79.–80. <i>Daria Nikulina</i>	ZŠ J. Valčíka, Ostrava-Poruba	–	–	–	–	–	–	–	–	22
81.–82. <i>Phuong Uyen Nguyen</i>	ZŠ Uhelný trh, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	21
81.–82. <i>Vojta Slavík</i>	LINGUA UNIVERSAL Litoměřice	–	–	–	–	–	–	–	–	21
83.–84. <i>Aneta Kurtincová</i>	Masarykovo G, Plzeň	–	–	–	–	–	–	–	–	20
83.–84. <i>Max Novotný</i>	G a SOŠZE, Vyškov	–	–	–	–	–	–	–	–	20
85.–88. <i>Sára Binderová</i>	ZŠ a MŠ Třebíz., Kralupy n. V.	–	–	–	–	–	–	–	–	19
85.–88. <i>Lucie Hejplíková</i>	G Stříbro	–	–	–	–	–	–	–	–	19
85.–88. <i>Marek Měřva</i>	G Orlová	–	–	–	–	–	–	–	–	19
85.–88. <i>Domínik Němec</i>	ZŠ Komenského, Horažďovice	4	3	–	–	–	–	–	7	19
89.–90. <i>Adam Petroušek</i>	G, Benešov	–	–	–	–	–	–	–	–	18
89.–90. <i>Tomáš Rataj</i>	ZŠ Stupkova, Olomouc	–	–	–	–	–	–	–	–	18
91.–95. <i>Vojtěch Tenzing Ciler</i>	ZŠ a MŠ Studenec	–	–	–	–	–	–	–	–	17
91.–95. <i>Kateřina Červená</i>	G J. Vrchlického, Klatovy	–	–	–	–	–	–	–	–	17
91.–95. <i>Erika Dovalová</i>	ZŠ Boženy Němcové, Nový Bor	–	–	–	–	–	–	–	–	17
91.–95. <i>Lukáš Charvát</i>	G a SOŠP, Čáslav	–	–	–	–	–	–	–	–	17
91.–95. <i>Jaroslav Slováček</i>	Wichterlovo G, Ostrava	–	–	–	–	–	–	–	–	17
96.–97. <i>Karel Karaarslan</i>	ZŠ a MŠ Červený vrch, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	16
96.–97. <i>Vít Sychra</i>	ZŠ Boskovice	5	–	6	–	–	–	–	11	16
98.–99. <i>Nella Peabody</i>	G, Litoměřická, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	14
98.–99. <i>Lenka Petrášová</i>	ZŠ Porubská, Ostrava-Poruba	–	–	–	–	–	–	–	–	14
100.–105. <i>Martin Balada</i>	ZŠ a MŠ Prokopa Diviše Znojmo -	–	–	–	–	–	–	–	–	13
100.–105. <i>Bára Beníčková</i>	ZŠ Horní, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	13
100.–105. <i>Radek Kučerka</i>	ZŠ a MŠ Podkrušnohorská, Litvínov	–	–	–	–	–	–	–	–	13
100.–105. <i>Tadeáš Nečas</i>	G a JŠ, Břeclav	–	–	–	–	–	–	–	–	13
100.–105. <i>Valérie Svobodová</i>	Nový PORG, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	13
100.–105. <i>Marek Šaroch</i>	ZŠ Jitřní, Praha 4	–	–	–	–	–	–	–	–	13
106. <i>Jan Nešpor</i>	ZŠ Hroznová, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	12
107.–112. <i>Eva Brejchová</i>	ZŠ Palachova, Brandýs nad Labem	–	–	–	–	–	–	–	–	11
107.–112. <i>Jan Brouček</i>	ZŠ Chotěšov	–	–	–	–	–	–	–	–	11
107.–112. <i>Hugo Engel</i>	ZŠ Jitřní, Praha 4	–	–	–	–	–	–	–	–	11
107.–112. <i>Vendelín Kubeš</i>	G a ZUŠ, Šlapanice	–	–	–	–	–	–	–	–	11
107.–112. <i>Eliška Plachá</i>	G J. Palacha, Mělník	–	–	–	–	–	–	–	–	11
107.–112. <i>Barbora Zárubová</i>	ZŠ Divišov	–	–	–	–	–	–	–	–	11
113.–115. <i>Natálie Hlaváčková</i>	G Nad Štolou, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	10
113.–115. <i>Štěpán Kalista</i>	ZŠ Masarykovo nám., Říčany	–	–	–	–	–	–	–	–	10
113.–115. <i>Magda Štochlová</i>	G a SOŠ, Rokycany	–	–	–	–	–	–	–	–	10
116.–119. <i>Lev Isnyuk</i>	ZŠ a MŠ Chelčického, Praha 3	–	–	3	1	–	–	–	4	9
116.–119. <i>Michal Ivánek</i>	G, SpgŠ, OA a JŠ Znojmo	–	–	–	–	–	–	–	–	9
116.–119. <i>Štěpánka Kubartová</i>	Arcibiskupské G, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	9
116.–119. <i>Mojmír Němec</i>	G Christiana Dopplera, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	9
120.–123. <i>martina bednářová</i>	G, Benešov	–	–	–	–	–	–	–	–	8
120.–123. <i>Jan Kounovský</i>	ZŠ Okružní, Rakovník	–	–	–	–	–	–	–	–	8
120.–123. <i>Mikuláš Krubner</i>	G, Benešov	–	–	–	–	–	–	–	–	8
120.–123. <i>Adam Řezníček</i>	ZŠ Hradec nad Moravicí	–	–	–	–	–	–	–	–	8
124.–127. <i>Jaroslav Hampejs</i>	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	–	–	–	–	–	–	–	–	7
124.–127. <i>Jakub Janošek</i>	ZŠ T. G. Masaryka Mnichovice	–	–	–	–	–	–	–	–	7

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	5	6	6	7	7	7	43	129
124.–127. David Nguyen	G, Kadaň	–	–	–	–	–	–	–	–	7
124.–127. Alena Renzová	G, Litomyšl	–	–	–	–	–	–	–	–	7
128.–129. Karolína Mudrová	ZŠ Na Smetance, Praha 2	–	–	–	–	–	–	–	–	6
128.–129. Oliver Slavíček	G, Cheb	–	–	–	–	–	–	–	–	6
130.–131. David Dalíhod	Základní škola Pražacka Praha 3	–	–	–	–	–	–	–	–	5
130.–131. Lukáš Chrástek	Purkyňovo G, Stázněnice	–	–	–	–	–	–	–	–	5
132. Dominik Lev	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	4	–	–	–	–	–	4	4
133.–134. Martin Nota	ZŠ a MŠ Dubné	–	3	–	–	–	–	–	3	3
133.–134. Jan Pouzar	ZŠ a MŠ Dubné	–	3	–	–	–	–	–	3	3
135.–137. Eliška Andreattová	Mensa G, Praha 6	–	–	–	–	–	–	–	–	2
135.–137. Barbora Mojžíšová	Mensa G, Praha 6	–	–	–	–	–	–	–	–	2
135.–137. Marie Sychrová	ZŠ Jinočany	–	2	–	–	–	–	–	2	2
138. Timotej Zgabaj	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	1	–	–	–	–	–	1	1
139. Veronika Hromádková	Podkrušnohorské G, Most	–	0	–	–	–	–	–	0	0

Kategorie osmých ročníků

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	6	6	7	7	7	7	38	114
1. Adam Houdek	ZŠ a MŠ, Březová	–	5	6	6	7	5	7	36	112
2. Erik Macek	G Opatov, Praha	–	5	6	6	6	6	7	36	107
3. Matěj Dudek	ZŠ Pardubice – Polabiny	–	4	6	6	7	7	6	36	104
4. Matěj Křivánek	G, Moravské Budějovice	–	3	6	6	6	7	5	33	101
5. Emma Polcarová	Sportovní G, Plzeňská, Kladno	–	5	6	6	5	7	5	34	99
6. Dario Heinrich	G a ZUŠ, Šlapanice	–	5	3	6	7	7	7	35	92
7. Jan Horský	G, Brno-Řečkovice	–	5	6	6	4	7	7	35	88
8.–9. Aneta Brzokoupilová	Jungmannova ZŠ Beroun 2	–	4	4	6	5	7	5	31	86
8.–9. Roman Velko	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	–	5	6	6	5	7	6	35	86
10. Květa Bouchalová	G, Olomouc-Hejčín	–	5	5	6	4	5	5	30	78
11. Rozálie Michaela Furchová	G, Židlochovice	–	4	3	6	4	3	3	23	76
12.–13. Eliška Knopfová	ZŠ J. A. Kom. Hradec Králové	–	5	3	6	–	–	7	21	75
12.–13. Jakub Vávra	G Mikulášské n. 23, Plzeň	–	5	6	–	–	–	6	17	75
14. Radim Zikmund	ZŠ Tuchlovce	–	1	3	2	2	5	5	18	74
15. Mariana Hořínková	Wichterlovo G, Ostrava	–	3	3	6	4	2	6	24	73
16. Martina Merglová	G a OA, Vrchlabí	–	5	6	6	5	7	7	36	71
17.–18. Amálie Hlávková	ZŠ, Znojmo, Mládeže 3	–	5	3	–	–	5	6	19	70
17.–18. Viktor Novák	Nový PORG, Praha	–	3	3	6	2	5	4	23	70
19.–21. Julie Judásková	G a SOŠZE, Vyškov	–	4	0	5	2	5	7	23	69
19.–21. Barbora Petrášková	28. základní škola Plzeň	–	5	6	6	–	–	6	23	69
19.–21. Dominik Svatoš	G J. Barranda, Beroun	–	5	4	6	–	7	6	28	69
22.–23. Michal Jirout	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	–	4	3	5	–	7	5	24	62
22.–23. Marek Růžička	G, Brno-Řečkovice	–	–	6	6	–	–	5	17	62
24.–26. Magdalena Čejpová	Arcibiskupské G, Praha	–	–	3	4	–	–	2	9	61
24.–26. Ondřej Laštovička	G Neumannova, Žďár n. S.	–	–	3	6	–	–	3	12	61
24.–26. Vojtěch Saic	ZŠ a MŠ Dobratická, Praha 9	–	5	–	6	–	7	7	25	61
27. Angela Poláchová	Biskupské G, Brno	–	5	6	3	–	–	5	19	60
28.–29. Jan Roháč	ZŠ Tuchlovce	–	–	–	6	–	–	5	11	59
28.–29. Darek Zápeca	G a JŠ, Břeclav	–	5	4	3	4	–	5	21	59
30.–33. Marek Bauckmann	G K. Čapka, Dobříš	–	–	3	6	1	–	7	17	58
30.–33. Jakub Kolář	G Opatov, Praha	–	4	4	6	2	0	3	19	58
30.–33. Kristián Mošna	Základní škola Dědina	–	5	–	6	–	–	6	17	58

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
30.–33. Antonín Šreiber	ZŠ Skálouva, Turnov	–	5	0	2	5	–	6	18	58
34.–35. Andrea Kozumplíková	Klvaňovo G Kyjov	–	4	3	6	4	2	5	24	56
34.–35. Vít Krejčí	G Jana Nerudy, Praha	–	3	3	6	5	4	5	26	56
36. Klára Kasalová	G, Dačice	–	–	3	6	–	–	4	13	54
37. Viktor Janda	ZŠ Roudnice n.L.	–	–	3	6	–	2	3	14	53
38.–39. Sofie Hana Klímová	G, Brno-Řečkovice	–	5	6	6	–	–	–	17	52
38.–39. Miroslav Štajner	ZŠ Komenského, Hořovice	–	5	6	6	3	1	7	28	52
40. Michal Blahoš	G, Benešov	–	5	6	6	7	–	7	31	51
41.–42. Flora Eisner	G, Litoměřická, Praha	–	5	–	6	5	4	6	26	49
41.–42. Tadeáš Smička	ZŠ Dr. Hrubého, Šternberk	–	–	–	–	–	–	–	–	49
43.–44. Kateřina Kučerová	G Ústavní, Praha	–	4	–	6	–	–	4	14	48
43.–44. Lukáš Loukota	G Stříbro	–	5	3	5	4	–	3	20	48
45. Vratislav Košina	ZŠ a MŠ Věry Čáslavské, Praha 6	–	–	3	6	–	7	–	16	46
46. Ota Koštejn	ZŠ náměstí Míru, Nový Bor	–	4	4	3	3	–	2	16	45
47.–48. Marek Eliáš	ZŠ Tuchlovice	–	4	–	1	–	–	–	5	44
47.–48. Vojtěch Řada	G, Benešov	–	–	4	2	2	–	3	11	44
49.–51. Jan Bezděk	ZŠ Náchod - Plhov	–	–	3	3	4	–	7	17	43
49.–51. Jan Štábl	ZŠ Bratří Čapků, Ústí nad Orlicí	–	2	2	1	2	–	5	12	43
49.–51. Klára Valentová	Slovanské G, Olomouc	–	–	3	1	–	–	5	9	43
52.–54. Tadeáš Grosser	První české G, Karlovy Vary	–	3	–	2	–	–	–	5	42
52.–54. Ondřej Lišický	Podkrušnohorské G, Most	–	4	3	6	–	–	–	13	42
52.–54. Adam Nikodým	G a ZUŠ, Šlapanice	–	5	3	2	–	–	–	10	42
55.–56. Karolína Vtípilová	ZŠ Hrušovany nad Jevišovkou	–	5	6	6	–	–	5	22	41
55.–56. Jan Zámečník	Biskupské G, Brno	–	3	3	3	–	0	4	13	41
57.–58. Kristián Kocman	G a ZŠ G. Jarkovského, Praha	–	–	3	6	–	–	5	14	38
57.–58. Maria Sidorova	První české G, Karlovy Vary	–	–	–	1	2	–	6	9	38
59.–61. Kateřina Kučerová	G J. Heyrovského, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	37
59.–61. Jan Pertlák	ZŠ a MŠ nám. Jiřího z Lobkovic,	–	2	3	0	1	4	4	14	37
59.–61. Lukáš Vávra	ZŠ Balbínova, Příbram II	–	2	3	–	–	5	2	12	37
62.–64. Magdalena Hyhlíková	G Nad Kavalírkou, Praha	–	4	3	6	4	5	4	26	36
62.–64. Vladimír Pertlík	ZŠ a MŠ nám. Jiřího z Lobkovic,	–	2	3	0	1	–	3	9	36
62.–64. Vilém Semerák	G, Českolipská, Praha	–	–	–	6	–	–	–	6	36
65.–66. Kryštof Bělák	Neěmecká škola v Praze Praha 5	–	–	–	–	–	–	–	–	35
65.–66. Šimon Klich	SPŠ stavební J. Gočára, Praha	–	5	–	6	–	2	2	15	35
67. Eduard Bräumer	G T. G. Masaryka, Litvínov	–	–	3	1	–	4	–	8	33
68.–71. Viktor Brázda	ZŠ újezd, Kyjov	–	–	–	–	–	–	–	–	31
68.–71. Josef Jaglarz	ZŠ Hrušovany nad Jevišovkou	–	5	3	–	3	–	3	14	31
68.–71. Radek Špánek	Mendelovo G, Opava	–	–	3	1	–	–	5	9	31
68.–71. Petr Zelinka	G Brno, tř. Kpt. Jaroše	–	5	3	6	–	–	–	14	31
72.–76. Gleb Baulin	První české G, Karlovy Vary	–	3	3	1	–	–	2	9	30
72.–76. Eva Freyová	ZŠ a MŠ Kravsko	–	4	–	1	–	–	–	5	30
72.–76. Ela Hájková	G J. Jungmanna, Litoměřice	–	2	3	–	–	–	–	5	30
72.–76. Matyáš Páv	ZŠ J. A. Komenského Louny	–	–	3	1	–	–	–	4	30
72.–76. Denis Tichý	ZŠ T. G. Masaryka Přelouč	–	–	–	–	–	–	–	–	30
77. Štěpán Peteráč	ZŠ Schulz. sady, Dvůr Králové	–	–	–	–	–	–	–	–	29
78.–79. Amélie Lišková	G a ZUŠ, Šlapanice	–	–	–	–	–	–	–	–	28
78.–79. Alexandra Valihračová	Klvaňovo G Kyjov	–	–	–	–	–	–	–	–	28
80. Isabela Železná	ZŠ Kremnická, Kutná Hora	–	4	–	3	–	–	5	12	26
81.–83. Zuzana Bartíková	Wichterlovo G, Ostrava	–	–	–	–	–	–	–	–	25
81.–83. Antonín Strída	ZŠ a MŠ Lutín	–	–	–	–	–	–	–	–	25

jméno <i>Student</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
81.–83. Anna Wodinská	ZŠ Praha 9 - Lehovec	–	–	–	–	–	–	–	–	25
84.–89. Jan Bernard	G, Žamberk	–	5	–	6	–	–	–	11	24
84.–89. Matyáš Churavý	EKO G, Brno	–	4	3	–	–	–	–	7	24
84.–89. Stella Klapáčová	G Opatov, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	24
84.–89. Marek Škoda	G Nad Kavalírkou, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	24
84.–89. Klára Vindišová	Jungmannova ZŠ Beroun 2	–	–	–	–	–	–	–	–	24
84.–89. Filip Žoha	G Opatov, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	24
90.–91. Šimon Hák	G a SOŠ, Jilemnice	–	–	3	6	–	–	3	12	23
90.–91. Jakub Kadeřávek	ZŠ Vybíralova, Praha 9 - Černý M	–	–	–	–	–	–	–	–	23
92.–94. Viktor Horák	ZŠ J. A. Komenského Kyjov	–	–	–	–	–	–	–	–	22
92.–94. Filip Kopenc	ZŠ Palachova, Brandýs nad Labem	–	–	–	–	–	–	2	2	22
92.–94. Patrik Vihan	G Opatov, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	22
95.–98. Ema Bízová	G, Ohradní, Praha-Michle	–	5	–	6	–	–	–	11	21
95.–98. Adéla Blechová	ZŠ Kralovice	–	–	–	–	–	–	–	–	21
95.–98. Tereza Konvičková	G, Benešov	–	–	–	–	–	–	–	–	21
95.–98. Teodor Tama	ZŠ Nad Vodovodem, Praha 10	–	–	3	1	–	7	5	16	21
99.–100. Anežka Sedláčková	G a ZŠ G. Jarkovského, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	20
99.–100. Natalie Zemanová	G J. Škody, Přerov	–	–	–	–	–	–	–	–	20
101.–103. Hana Bayerová	G, Slovanské náměstí, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	19
101.–103. Nelly Hajerová	ZŠ T. G. Masaryka Česká Kamenice	–	–	–	–	–	–	–	–	19
101.–103. Stella Libosvárová	G a ZŠ G. Jarkovského, Praha	–	–	–	1	–	4	2	7	19
104.–107. Agnes Hlaváčová	ZŠ Nepomucká, Praha 5 - Košire	–	–	–	–	–	–	–	–	18
104.–107. Šimon Janovec	ZŠ sv. Margity Púchov	–	–	–	–	–	–	–	–	18
104.–107. Benjamin Rmoutil	Základní škola Pražačka Praha 3	–	–	–	–	–	–	–	–	18
104.–107. Daniel Stehlík	G Legionářů, Příbram	–	–	–	–	–	–	–	–	18
108.–109. Laura Jurcickova	FZŠ při PedF UK Barrandov	–	–	–	–	–	–	–	–	16
108.–109. Ondřej Seitl	ZŠ Hálkova, Olomouc	–	–	–	–	–	–	–	–	16
110. Jan Váňa	G, Tachov	–	2	6	1	–	–	2	11	15
111.–113. Eva Hanušová	G dr. J. Pekaře, Ml. Boleslav	–	–	–	–	–	–	–	–	14
111.–113. Laura Lobíková	G a ZŠ G. Jarkovského, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	14
111.–113. Štěpán Tůma	ZŠ a MŠ Raduň	–	–	–	5	–	–	–	5	14
114.–116. Václav Bělka	ZŠ Okružní, Rakovník	–	–	–	–	–	–	–	–	13
114.–116. Sofia Husáková	ZŠ Univerzum s.r.o. Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	13
114.–116. Tomáš Janda	ZŠ Tolstého, Klatovy	–	–	–	–	–	–	–	–	13
117.–122. Pavel Adameec	G, Sokolov	–	–	–	–	–	–	–	–	12
117.–122. Alexandr Husák	Masarykova ZŠ, Ždánice	–	–	–	–	–	–	–	–	12
117.–122. Ema Nováčková	První české G, Karlovy Vary	–	–	3	3	–	0	6	12	12
117.–122. Richard Sadílek	ZŠ Bílovice nad Svitavou	–	–	–	–	–	–	–	–	12
117.–122. Vojtěch Slabý	ZŠ Ratibořická, Praha 9 - Horní	–	–	–	–	–	–	–	–	12
117.–122. Petr Slováček	ZŠ Tolstého, Klatovy	–	–	3	–	–	–	–	3	12
123.–126. Nela Hudecová	G Opatov, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	11
123.–126. Štěpánka Kostrounová	Klvaňovo G Kyjov	–	–	–	–	–	–	–	–	11
123.–126. Matěj Ondrušek	G, Vídeňská, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	11
123.–126. Václav Sojka	G a ZUŠ, Šlapanice	–	–	–	–	–	–	–	–	11
127.–130. Michaela Bližňáková	G, Lesní čtvrť, Zlín	–	–	–	–	–	–	–	–	10
127.–130. Václav Duda	ZŠ Komenského, Horažďovice	–	–	–	–	–	–	2	2	10
127.–130. Lukáš Kasan	G O. Havlové, Ostrava	–	–	–	–	–	–	–	–	10
127.–130. Matouš Průcha	G, Česká Lípa	–	–	–	–	–	–	–	–	10
131. Nathan Holda	G J.Ž.	–	–	–	–	–	–	–	–	9
132.–136. Laura Drbohlavova	G Opatov, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	8

	jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
	<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	6	6	7	7	7	7	38	114
132.–136.	<i>Alma Františka Čiháková</i>	ZŠ a MŠ Bílá, Praha 6	-	-	-	-	-	-	-	-	8
132.–136.	<i>Domínik Hlaváč</i>	G, Budějovická, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	8
132.–136.	<i>Seungmo Koo</i>	ZŠ Brána jazyků, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	8
132.–136.	<i>David Záhorský</i>	G Nad Kavalírkou, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	8
137.–140.	<i>Aleš Doležel</i>	ZŠ Nádražní, Vyškov	-	-	-	-	-	-	-	-	7
137.–140.	<i>Tomáš Kosek</i>	G, Čelákovice	-	-	-	-	-	-	-	-	7
137.–140.	<i>Yaroslava Meleshchenko</i>	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzuluká	-	-	-	-	-	-	-	-	7
137.–140.	<i>Jaroslav Učík</i>	ZŠ Husovo náměstí, Rakovník	-	-	-	-	-	-	-	-	7
141.–152.	<i>Tobiáš Batěk</i>	ZŠ nám. Jiřího z Poděbrad, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Christian Bracháček</i>	G, Cheb	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Tereza Březovská</i>	G Dobruška	-	5	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Emma Burešová</i>	Jiráskovo G, Náchod	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Jakub Filip</i>	Masarykovo G, Příbor	-	5	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Jan Foltýn</i>	Klvaňovo G Kyjov	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Zuzana Hušková</i>	ZŠ Hrušovany nad Jevišovkou	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Jaroslav Hynk</i>	ZŠ a MŠ Hliníky, Olešnice	-	-	3	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Vojtěch Kolenatý</i>	G Teplice	-	3	2	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Ondřej Ševela</i>	Klvaňovo G Kyjov	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Jáchym Šleška</i>	ZŠ Haškova, Uničov	-	-	-	-	-	-	-	-	5
141.–152.	<i>Klára Vindišová</i>	Jungmannova ZŠ Beroun 2	-	4	-	1	-	-	-	-	5
153.–176.	<i>Lukáš Blecha</i>	G, Česká, České Budějovice	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Marek Brázdil</i>	G, nám. TGM, Zlín	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Metod Fila</i>	Masarykovo G, Vsetín	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Sebastián Frank</i>	G, nám. TGM, Zlín	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Veronika Gojná</i>	G, Kolín	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Jan Grulich</i>	Masarykovo G, Příbor	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Marek Horník</i>	Wichterlovo G, Ostrava	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Domínik Jačka</i>	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzuluká	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Josefína Anna Jenčová</i>	ZŠ Lesní, Liberec 1	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Jakub Jiroutek</i>	G F. X. Šaldy, Liberec	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>David Karlíček</i>	G, Český Krumlov	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Kryštof Kašing</i>	ZŠ a MŠ Pustá Polom	-	-	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Tobiáš Kodl</i>	ZŠ a MŠ Nerudova, Č. Budějovice	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Eliška Komňacká</i>	ZŠ Český Dub	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Benjamin Kopf</i>	Mendelovo G, Opava	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Rozálie Kostířová</i>	ZŠ E.Krásnohorské, Ústí n. Labem	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Anna Masníčová</i>	ZŠ Lesní, Liberec 1	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Aleš Myšička</i>	ZŠ Husovo náměstí, Rakovník	-	-	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Adm Ondřej</i>	Mendelovo G, Opava	-	-	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Marek Preis</i>	G Jírovceva, České Budějovice	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Tereza Szilágyiová</i>	G F. X. Šaldy, Liberec	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Ondřej Šanc</i>	G, Kolín	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Benjamin Petr Šroll</i>	G F. X. Šaldy, Liberec	-	4	-	-	-	-	-	-	4
153.–176.	<i>Matěj Šuba</i>	G, Kolín	-	4	-	-	-	-	-	-	4
177.–199.	<i>Filip Beránek</i>	ZŠ Lysice	-	-	-	-	-	-	-	-	3

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
177.–199. Štěpán Danisz	Wichterlovo G, Ostrava	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Pavel Dohnal	Katolické gymnázium Třebíč	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Arina Gerasymenko	G Teplice	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Nela Havlová	G Teplice	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Anna Jelínková	G Teplice	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Ondřej Kabátník	ZŠ Jinočany	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Jan Kebek	Masarykovo G, Vsetín	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Štěpán Lebeda	G, nám. TGM, Zlín	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Ondřej Maslí	G Masaryk.nám.	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Jakub Michálek	Wichterlovo G, Ostrava	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Josef Mžuk	G Teplice	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Jonáš Ondráček	Katolické gymnázium Třebíč	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Šimon Pech	ZŠ I. Sekaniny, Ostrava-Poruba	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Matěj Richter	Wichterlovo G, Ostrava	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Kateřina Sadálková	ZŠ a MŠ Nové Dvory	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Viktor Sieja	Wichterlovo G, Ostrava	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Hana Skočná	ZŠ Sokolská, Třeboň	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Filip Tržil	Katolické gymnázium Třebíč	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Elisabeth Vančová	G, nám. TGM, Zlín	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Šimon Věgh	G, Žatec	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Miroslav Verbitskiy	G Jírovcova, České Budějovice	-	3	-	-	-	-	-	3	3
177.–199. Nella Zamouřilová	G J. Heyrovského, Praha	-	3	-	-	-	-	-	3	3
200.–224. Lucie Bartošová	G, Mostecká, Chomutov	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Jan Bejček	G, Žatec	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Magdaléna Bočková	G Jírovcova, České Budějovice	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Robert Březina	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Anna Duží	Masarykovo G, Příbor	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Adam Hron	ZŠ Lesní, Liberec 1	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Ondřej Chudíma	ZŠ, ZUŠ a MŠ Ledenice	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Dorota Kahánková	Masarykovo G, Příbor	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Sebastian Klein	Wichterlovo G, Ostrava	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Lenka Litvínová	G Jírovcova, České Budějovice	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Jaroslav Marek	ZŠ I. Sekaniny, Ostrava-Poruba	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Martina Nosková	Mensa G, Praha 6	-	-	-	-	-	-	-	-	2
200.–224. Tomáš Odvárko	ZŠ Sadová, Čáslav	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Matouš Plocek	Katolické gymnázium Třebíč	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Michal Provazník	G, Žatec	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Šimon Pučálka	ZŠ Divišov	-	-	-	-	-	-	-	-	2
200.–224. Ondřej Ryč	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Vojtěch Sviták	ZŠ Březová	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Tobias Šimůnek	ZŠ Nerudova, Jirkov	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Adam Štěpončík	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Marie Trojanová	G, Moravské Budějovice	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Matyáš Trubán	ZŠ Český Dub	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Eliška Vaněřová	ZŠ Sokolská, Třeboň	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Dominik Vokvácika	G, Žatec	-	2	-	-	-	-	-	2	2
200.–224. Eliška Zvěřinová	ZŠ a MŠ Český Rudolec	-	2	-	-	-	-	-	2	2
225.–231. Jan Bicira	ZŠ Lednice	-	1	-	-	-	-	-	1	1
225.–231. Kateřina Černá	G, Mostecká, Chomutov	-	1	-	-	-	-	-	1	1
225.–231. Pavel Dittrich	ZŠ Vratislavovo nám., NMnM	-	-	-	1	-	-	-	1	1

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
225.–231. Ondřej Kocián	G, Rožnov pod Radhoštěm	-	1	-	-	-	-	-	1	1
225.–231. Ondřej Kulhánek	FZŠ prof. O. Chlupa, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	1
225.–231. Kateřina Zimandlová	ZŠ Nerudova, Jirkov	-	1	-	-	-	-	-	1	1
225.–231. Adéla Železná	G J. Ortena, Kutná Hora	-	1	-	-	-	-	-	1	1
232.–251. Miloslav Hasík	G, Mostecká, Chomutov	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Jan Holub	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Daniel Horník	G, Moravské Budějovice	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. David Hradil	ZŠ a MŠ Baška	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Jan Kazda	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Natálie Keclíková	ZŠ a MŠ, Březová	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Daniel Kubica	ZŠ a MŠ Dobrá	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Daniel Marvan	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Justýna Nekolová	Podkrušnohorské G, Most	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Jan Ondráček	ZŠ s RVMPP, Teplice, Buzulucká	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Kryštof Pěnkava	G, Frýdlant nad Ostravicí	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Petr Pustówka	ZŠ Mládežnická, Havířov - Podles	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Filip Rada	ZŠ Sadová, Čáslav	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Jiří Roubíček	Doctrina-Podještětské gymnázium	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Terezie Skleničková	Podkrušnohorské G, Most	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Karel Soustružník	G, Moravské Budějovice	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Elšíka Strčilová	ZŠ a MŠ, Březová	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Magdaléna Sysalová	G Jana Nerudy, Praha	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Jiří Šlapák	G, Mostecká, Chomutov	-	0	-	-	-	-	-	0	0
232.–251. Vojtěch Urbš	Mendelova G, Opava	-	0	-	-	-	-	-	0	0

Kategorie devátých ročníků

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
1. Anna Matiašková	G, Turnov	-	2	6	6	7	7	6	34	109
2. Sámó Šatánek	ZŠ a MŠ Telecí	-	5	6	6	7	7	6	37	108
3. Daniel Přivětivý	G Arcus, Praha	-	5	6	6	7	7	7	38	107
4.–5. Jana Feldbabelová	ZŠ Jemnice	-	5	6	6	5	7	5	34	106
4.–5. Akim Sklenka	G, Žamberk	-	5	4	6	6	7	7	35	106
6.–7. Alex Faivre	G J. A. Komenského, Uh. Brod	-	5	6	6	5	7	6	35	103
6.–7. Max Menčík	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	-	4	3	6	4	7	7	31	103
8. Petr Mareš	ZŠ a MŠ Třebíz., Kralupy n. V.	-	5	6	6	4	5	7	33	101
9. Jonáš Fiala	G, Čelákovice	-	5	6	6	3	7	7	34	100
10. Petr Barták	Slovanské G, Olomouc	-	4	3	6	5	6	7	31	99
11. Martin Podpěra	G Ústavní, Praha	-	4	3	6	5	6	7	31	97
12. Tamara Dědková	G, Roudnice nad Labem	-	5	6	6	4	6	4	31	96
13. Svetlana Achedzak	G Christiana Dopplera, Praha	-	5	4	6	5	3	6	29	95
14. Martin Černý	G Teplice	-	3	3	6	2	7	5	26	92
15.–16. Alice Dědicová	ZŠ Amálská, Kladno	-	5	6	6	7	7	5	36	91
15.–16. Marie Hrubá	G Volgogradská 6a, Ostrava	-	4	3	6	3	4	5	25	91
17. Martin Myška	G B. Němcové, HK	-	4	6	1	4	5	5	25	89

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	6	6	7	7	7	7	38	114
18. <i>Matěj Sochor</i>	G prof. J. Patočky, Praha	-	5	3	6	5	6	5	30	87
19. <i>Josef Eliáš Formánek</i>	G, Křenová, Brno	-	5	6	5	3	3	4	26	84
20. <i>Charlotte Hosszú</i>	G B. Němcové, HK	-	-	6	-	7	-	4	17	83
21. <i>Jan Chalupa</i>	ZŠ E. Rošického, Jihlava	-	5	-	6	-	4	4	19	82
22.-23. <i>Hana Dziková</i>	Klvaňovo G Kyjov	-	4	3	6	5	-	6	24	80
22.-23. <i>Barbora Samková</i>	ZŠ Prodloužená, Pardubice	-	4	3	6	-	5	2	20	80
24. <i>Martin Vávra</i>	ZŠ O. Březiny Jaroměřice n/R.	-	5	6	6	2	7	6	32	79
25. <i>Julie Krčmařová</i>	G Volgogradská 6a, Ostrava	-	5	3	2	3	7	5	25	78
26. <i>Marie Prokešová</i>	G Brno, tř. Kpt. Jaroše	-	5	3	6	-	7	7	28	75
27. <i>Aneta Kaniová</i>	G Orlová	-	3	3	1	2	7	4	20	74
28. <i>Hoang Ngan Nguyen</i>	Klvaňovo G Kyjov	-	4	3	6	4	2	6	25	72
29.-30. <i>Lucie Kolářová</i>	G, Dačice	-	4	3	2	2	-	3	14	69
29.-30. <i>Lucie Víšková</i>	OPEN GATE Říčany	-	5	3	6	-	-	-	14	69
31. <i>Běla Poláčková</i>	ZŠ Mírová, Ústí nad Labem	-	5	-	1	-	-	6	12	66
32. <i>Karel Hlaváček</i>	G Christiana Dopplera, Praha	-	-	3	6	-	2	3	14	62
33.-34. <i>Domínik Kudr</i>	ZŠ a MŠ Studenec	-	3	3	1	5	-	5	17	60
33.-34. <i>Maximilián Ožana</i>	G F. Hajdy, Ostrava	-	3	6	6	5	7	6	33	60
35. <i>Martin Rippl</i>	ZŠ a MŠ Osečná	-	4	3	1	-	7	6	21	59
36.-37. <i>Přemek Man</i>	ZŠ a MŠ Červený vrch, Praha	-	2	0	1	-	-	5	8	58
36.-37. <i>Lucie Pinkerová</i>	ZŠ a MŠ Školní, Švihov	-	4	3	6	-	-	7	20	58
38.-39. <i>Michal Bělohávek</i>	ZŠ JAK, Karlovy vary	-	3	3	6	2	4	4	22	57
38.-39. <i>Filip Rezek</i>	G J.Ž.	-	5	3	6	3	-	-	17	57
40. <i>Ondřej Pátek</i>	G Ústavní, Praha	-	-	3	6	0	0	2	11	55
41.-42. <i>Helena Blažková</i>	ZŠ a MŠ Osečná	-	4	3	6	-	-	2	15	53
41.-42. <i>Jan Kuneš</i>	G, Žatec	-	5	-	-	-	-	-	5	53
43.-44. <i>Jonáš Bartok</i>	G B. Němcové, HK	-	4	6	6	3	5	-	24	52
43.-44. <i>Amaliya Jamgaryan</i>	ZŠ nám. Jiřího z Poděbrad, Praha	-	4	3	6	2	-	2	17	52
45.-47. <i>James Warren Honců</i>	Wichterlovo G, Ostrava	-	3	3	6	4	6	5	27	51
45.-47. <i>Matěj Knop</i>	G Christiana Dopplera, Praha	-	-	3	2	-	-	5	10	51
45.-47. <i>Samuel Zubák</i>	G, Olomouc-Hejčín	-	-	-	-	-	-	-	-	51
48. <i>Ester Zátoková</i>	G, Frenštát pod Radhoštěm	-	-	-	-	-	-	-	-	50
49. <i>Matyáš Kulhánek</i>	Masarykovo G, Plzeň	-	-	-	-	-	-	-	-	48
50.-51. <i>Václav Bittner</i>	ZŠ Křtiny	-	3	3	5	-	4	-	15	47
50.-51. <i>Nela Žalská</i>	ZŠ Dr. M. Tyrše, Česká Lípa	-	-	6	-	-	-	5	11	47
52. <i>Vojtěch Vydra</i>	ZŠ Dobřany	-	4	-	3	-	4	2	13	43
53. <i>Antonín Slezák</i>	ZŠ Prodloužená, Pardubice	-	-	-	-	-	-	-	-	41
54. <i>Jan Kulhavý</i>	Masarykovo G, Příbor	-	4	3	2	-	2	4	15	40
55. <i>Martin Kalenský</i>	G, Nová Paka	-	-	-	-	-	-	-	-	39
56. <i>Juraj Štefina</i>	CZŠ sv. Gorazda, Prešov	-	-	-	-	-	-	-	-	38
57.-59. <i>Maximilián Gabštůr</i>	ZŠ Politických vězňů, Slaný	-	-	-	-	-	-	-	-	37
57.-59. <i>Magdaléna Křížová</i>	G dr. A. Hrdličky, Humpolec	-	-	-	-	-	-	-	-	37
57.-59. <i>Josef Turek</i>	G, Šumperk	-	5	-	-	-	-	-	5	37
60. <i>Ondřej Šimek</i>	15. základní škola Plzeň	-	4	3	-	-	-	-	7	36
61.-62. <i>Margarita Sboeva</i>	G Nad Štolou, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	34
61.-62. <i>Matěj Skala</i>	ZŠ Týnec nad Sázavou	-	-	-	-	-	-	-	-	34
63. <i>Matěj Tydlitát</i>	ZŠ T. G. Masaryka, Praha 12	-	-	-	-	-	-	-	-	32
64.-65. <i>František Kopl</i>	G, Budějovická, Praha	-	-	-	-	-	-	-	-	31
64.-65. <i>Aneta Mičulková</i>	G P. Bezruč, Frýdek-Místek	-	3	-	-	-	-	-	3	31
66. <i>Pavlna Havelková</i>	ZŠ a MŠ T. G. Masaryka Hovorany	-	-	-	-	-	-	-	-	30
67.-70. <i>Eldar Abkerimov</i>	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	-	4	-	-	-	-	-	4	25
67.-70. <i>Lucie Emma Koběřská</i>	G Orlová	-	-	-	-	-	-	-	-	25
67.-70. <i>Aneta Přikrylová</i>	G, Zábřeh	-	-	-	-	-	-	-	-	25

jméno <i>Student</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
67.–70. Edita Volešová	PORG, Praha	–	4	–	–	–	–	6	10	25
71. Barbora Bíková	G Mikulášské n. 23, Plzeň	–	–	3	2	–	–	4	9	24
72.–74. Ondřej Bohatý	G Opatov, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	23
72.–74. Hana Bolková	ZŠ U Obory Praha 10 - Uhříněves	–	–	–	–	–	–	–	–	23
72.–74. Karolína Krugová	Nový PORG, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	23
75. Natálie Weissová	ZŠ Znojmo, nám. Republiky 9	–	–	–	1	–	–	–	1	22
76.–78. Angelika Basha	ZŠ T. G. Masaryka Česká Kamenice	–	3	4	1	0	0	–	8	21
76.–78. Šárka Koldušková	ZŠ a MŠ Věry Čáslavské, Praha 6	–	–	–	–	–	–	–	–	21
76.–78. Jan Václav Turek	ZŠ Komenského, Horažďovice	–	–	–	–	–	–	–	–	21
79. Max Boušek	ZŠ Husovo náměstí, Rakovník	–	–	–	–	–	–	–	–	20
80. Martin Kubíček	ZŠ Plešivec, Český Krumlov	–	–	–	–	–	–	–	–	18
81.–83. Zuzana Kýrová	ZŠ nám. Svornosti, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	17
81.–83. Michal Patzak	G J. Jungmanna, Litoměřice	–	–	–	–	–	–	–	–	17
81.–83. Ludmila Rezková	G Jiřího z Poděbrad, Poděbrady	–	–	–	–	–	–	–	–	17
84.–85. Filip Borkovec	G, Křenová, Brno	–	–	–	–	–	–	–	–	16
84.–85. Jan Míka	G Ludka Píka, Plzeň	–	–	–	–	–	–	–	–	16
86.–87. Jiří Kodýtek	ZŠ a MŠ Školní, Švihov	–	–	–	–	–	–	–	–	15
86.–87. David Kroupa	ZŠ Kunice	–	–	–	–	–	–	–	–	15
88.–92. David Březovský	ZŠ Znojmo, nám. Republiky 9	–	3	–	–	–	–	–	3	14
88.–92. Anna Kadlecová	OPEN GATE Říčany	–	–	–	–	–	–	–	–	14
88.–92. Kateřina Kašparová	ZŠ Tuchlovice	–	–	–	–	–	–	–	–	14
88.–92. Jan Moravec	ZŠ Nábřeží, Jeseník	–	–	–	–	–	–	–	–	14
88.–92. Michal Váňa	ZŠ T. G. M. Lomnice nad Popelkou	–	–	–	6	–	–	–	6	14
93. Šimon Tykvard	ZŠ J. Hlávky Přeštice	–	–	–	–	–	–	–	–	12
94.–95. Tomáš Holakovský	ZŠ Čechova, Rokycany	–	–	–	–	–	–	–	–	11
94.–95. Theresie Konkolska	ZŠ a MŠ J. A. Komenského Praha 6	–	–	–	–	–	–	–	–	11
96.–99. Aneta Bezpalcová	ZŠ T. G. Masaryka Litoměřice	–	–	–	–	–	–	–	–	9
96.–99. Veronika Kubínová	ZŠ Štěnovice	–	–	–	–	–	–	–	–	9
96.–99. Nikol Nemerádová	G, Olomouc-Hejčín	–	–	–	–	–	–	–	–	9
96.–99. Michelle van Luxemburg	ZŠ a MŠ Věry Čáslavské, Praha 6	–	–	2	–	1	–	–	3	9
100. Eliška Fleková	G B. Němcové, HK	–	–	–	–	–	–	–	–	8
101.–103. Violeta Honišová	G, Jeseník	–	–	–	–	–	–	–	–	7
101.–103. Matěj Králík	ZŠ Štěchovice	–	–	–	–	–	–	–	–	7
101.–103. Michal Žárský	Masarykovo G, Příbor	–	2	–	–	–	–	–	2	7
104.–105. Lukáš Koma	G Legionářů, Příbram	–	–	–	–	–	–	–	–	6
104.–105. Anna Kotvová	ZŠ Zbiroh	–	–	–	–	–	–	–	–	6
106.–122. Marek Dohnal	G Christiana Dopplera, Praha	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Milan Dvořák	G Dobruška	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Jakub Fabián	ZŠ Školní, Železný Brod	–	–	–	–	–	–	–	–	5
106.–122. Hana Flašarová	Biskupské G, Hradec Králové	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Vojtěch Klapal	G F. M. Pelcla, Rychnov n. Kn.	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Antonín Kočí	Biskupské G, Hradec Králové	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Viktor Leuža	Masarykovo G, Vsetín	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Anežka Morávková	Doctrina-Podještědské gymnázium	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Václav Petráš	G Ústavní, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	5
106.–122. Pavel Petrovický	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122. Julie Pindorová	ZŠ, Dělnická, Karviná	–	–	–	–	–	–	–	–	5
106.–122. Sofie Pindorová	ZŠ, Dělnická, Karviná	–	–	–	–	–	–	–	–	5
106.–122. Kryštof Pupík	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	5	–	–	–	–	–	5	5

	jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
	<i>Student Pilný</i>	MFF UK	5	6	6	7	7	7	7	38	114
106.–122.	<i>Karolína Šírová</i>	Doctrina-Podještědské gymnázium	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122.	<i>Vojtěch Tlusták</i>	Biskupské G, Hradec Králové	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122.	<i>Magdalena Trejtnarová</i>	G F. M. Pelcla, Rychnov n. Kn.	–	5	–	–	–	–	–	5	5
106.–122.	<i>Luísa Troupová</i>	PORG, Praha	–	–	–	–	–	–	–	–	5
123.–160.	<i>Jakub Bartoš</i>	ZŠ Staňkova, Pardubice	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Štěpán Beneš</i>	G, Český Krumlov	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Adam Boleslav</i>	G, Litoměřická, Praha	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Tomáš Fúrst</i>	G J. Heyrovského, Praha	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Veronika Hájková</i>	ZŠ Josefa Ressler, Pardubice	–	–	–	–	–	–	–	–	4
123.–160.	<i>Jan Hančár</i>	Biskupské G, ZŠ a MŠ Krupka	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Sebastian Hodboď</i>	ZŠ Kuncova, Praha 5 - Stodůlky	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Anita Hostašová</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Nina Chodurová</i>	Mendelovo G, Opava	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Tomáš Chovanec</i>	Mendelovo G, Opava	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Michaela Jamborová</i>	ZŠ Staňkova, Pardubice	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Michal Kaleta</i>	Katolické gymnázium Třebíč	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Elen Klusáčková</i>	G, Litomyšl	–	–	–	–	–	–	–	–	4
123.–160.	<i>Kryštof Kolenatý</i>	G J. Heyrovského, Praha	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Lukáš Kortiš</i>	Obchodní akademie Orlová - Lutyn	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Jan Kostka</i>	Masarykovo G, Vsetín	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Marek Kubala</i>	Obchodní akademie Orlová - Lutyn	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Nela Labušová</i>	G J. Ortena, Kutná Hora	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>František Malenovský</i>	Wichterlovo G, Ostrava	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Filip Maskal</i>	Masarykova ZŠ a MŠ Hnojník	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Hana Matušincová</i>	Mendelovo G, Opava	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Štěpán Michalica</i>	G, nám. TGM, Zlín	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Eliška Olivová</i>	G J. Ortena, Kutná Hora	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Sofie Opelková</i>	ZŠ Jemnice	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Jaroslav Pech</i>	G P. de Coubertina, Tábor	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Petr Pícek</i>	G, Český Krumlov	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Václav Poek</i>	Doctrina-Podještědské gymnázium	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Radim Pospíšil</i>	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Filip Procházka</i>	G J. Heyrovského, Praha	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Jonáš Prádka</i>	ZŠ Salvátor Valašské Meziříčí	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Arnošt Pytloun</i>	ZŠ a MŠ DOCTRINA, Liberec	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Jakub Sekal</i>	G P. de Coubertina, Tábor	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Vít Šimůnek</i>	G J. Ortena, Kutná Hora	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Erik Šrámek</i>	Masarykova ZŠ a MŠ Hnojník	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Adéla Švecová</i>	G, Křenová, Brno	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Klára Vidnerová</i>	G Christiana Dopplera, Praha	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Jan Vitoň</i>	G P. de Coubertina, Tábor	–	4	–	–	–	–	–	4	4
123.–160.	<i>Jan Vobrysko</i>	ZŠ J. A. Komenského Blatná	–	4	–	–	–	–	–	4	4
161.–202.	<i>Adam Batěk</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202.	<i>Richard Berkus</i>	Mendelovo G, Opava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202.	<i>Jakub Brózda</i>	ZŠ Hornická, Hlučín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202.	<i>Václav Budil</i>	Mensa G, Praha 6	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202.	<i>Šimon Buljat</i>	G J. Heyrovského, Praha	–	3	–	–	–	–	–	3	3

jméno <i>Student Pilný</i>	škola MFF UK	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
161.–202. <i>Vladimír Černocho</i>	Katolické gymnázium Třebíč	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Magdaléna Endrštová</i>	ZŠ Jílovská, Praha	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Lukáš Fojtík</i>	ZŠ Hornická, Hlučín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Matyáš Foršt</i>	G, Kolín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Johana Hlaváčová</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Matěj Hrbáč</i>	Biskupské G, ZŠ a MŠ Krupka	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Martin Hujík</i>	G, nám. TGM, Zlín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Kateřina Ježíková</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Adam Jurtík</i>	G P. Bezruč, Frýdek-Místek	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Lukáš Klásek</i>	ZŠ J. A. Komenského Blatná	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Matěj Král</i>	G Teplice	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Tobiáš Křivský</i>	ZŠ Nerudova, Jirkov	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Valerie Labuťová</i>	G, Nový Bydžov	–	–	–	–	–	–	–	–	3
161.–202. <i>Jakub Lištvan</i>	G P. Bezruč, Frýdek-Místek	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Tomáš Lutonský</i>	ZŠ Školní ul., Hrádek nad Nisou	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Václav Máca</i>	ZŠ a MŠ nám. Emy Destinové, Str	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Lucie Mikulenková</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Nikol Mlíchová</i>	Mendelovo G, Opava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Jiří Mnář</i>	Doctrina-Podještětské gymnázium	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Emma Mrchlovská</i>	G, nám. TGM, Zlín	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Barbora Nociarová</i>	Mendelovo G, Opava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Magdaléna Novotná</i>	Wichterlovo G, Ostrava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Matěj Prokeš</i>	ZŠ Pionýrů, Frýdek-Místek	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Sarah Prokešová</i>	Mendelovo G, Opava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Kateřina Sedláčková</i>	Soukromé gymnázium, Chomutov	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>David Slaný</i>	Mendelovo G, Opava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Jan Slaný</i>	ZŠ Jílovská, Praha	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Ladislav Štyrnal</i>	ZŠ a MŠ Nýdek	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Eliška Suchardová</i>	G dr. V. Šmejkal, Ústí n. L.	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Kateřina Svejkovská</i>	G, Mostecká, Chomutov	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Natálie Synková</i>	ZŠ Staňkova, Pardubice	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Jan Štolik</i>	G dr. V. Šmejkal, Ústí n. L.	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Vítek Štoviček</i>	ZŠ E.Krásnohorské, Ústí n. Labem	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Jan Štusák</i>	ZŠ Jílovská, Praha	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Adam Vlčko</i>	ZŠ Jílovská, Praha	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Jáchym Zeman</i>	Wichterlovo G, Ostrava	–	3	–	–	–	–	–	3	3
161.–202. <i>Sebastián Zubák</i>	G Masaryk.nám.	–	3	–	–	–	–	–	3	3
203.–228. <i>Jan Baťa</i>	G, nám. TGM, Zlín	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Antonín Čáp</i>	ZŠ Jinočany	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Ivona Filasová</i>	G, Jateční, Ústí nad Labem	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Šimon Kahoun</i>	G, Třeboň	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Štěpán Kalina</i>	Katolické gymnázium Třebíč	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Eliška Kerková</i>	G, Jateční, Ústí nad Labem	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Eliáš Koníček</i>	G, Žatec	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Martin Kreutz</i>	G F. Hajdy, Ostrava	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Josef Kučera</i>	G, Třeboň	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Laura Macurová</i>	G, Frýdlant nad Ostravicí	–	2	–	–	–	–	–	2	2
203.–228. <i>Petr Malbohan</i>	G Masaryk.nám.	–	2	–	–	–	–	–	2	2

jméno	škola	1	2	3	4	5	E	V	III	Σ
		5	6	6	7	7	7	7	38	114
<i>Student Pilný</i>	MFF UK									
203.–228. <i>Matyáš Milata</i>	G, Frýdlant nad Ostravicí	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Šimon Mittelbach</i>	G, Třeboň	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Vilém Navrátil</i>	G, Třeboň	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Matěj Papoušek</i>	ZŠ Lednice	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Vojtěch Petrů</i>	G dr. V. Šmejkala, Ústí n. L.	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Nick Petruch</i>	ZŠ Lesní, Liberec 1	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Diana Petržálková</i>	Soukromé gymnázium, Chomutov	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Lukáš Polcer</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Jan Prusenovský</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Jakub Punčochář</i>	ZŠ U Nemocnice, Rumburk	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Dominik Rešl</i>	ZŠ Sokolská, Třeboň	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Kryštof Šourek</i>	G Dašická, Pardubice	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Jakub Tůna</i>	ZŠ Školní ul., Hrádek nad Nisou	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Rui Rui Wang</i>	G, Jateční, Ústí nad Labem	-	2	-	-	-	-	-	2	2
203.–228. <i>Martin Weiter</i>	ZŠ Za Nádražím, Český Krumlov	-	2	-	-	-	-	-	2	2
229.–243. <i>Aleš Antoň</i>	G J. Heyrovského, Praha	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Tomáš Brigant</i>	ZŠ Školní ul., Hrádek nad Nisou	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Dominik Cesar</i>	ZŠ a MŠ DOCTRINA, Liberec	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Veronika Fitzová</i>	G, Vídeňská, Brno	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Nicolas Chuda</i>	ZŠ T. G. Masaryka Blansko	-	-	1	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Pavel Javora</i>	G, Lesní čtvrť, Zlín	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Jan Jonata</i>	ZŠ J. A. Komenského Blatná	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Štěpán Káňa</i>	G, Frenštát pod Radhoštěm	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Jaroslav Koryta</i>	ZŠ Jinočany	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Radim Kučera</i>	ZŠ Lesní, Liberec 1	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Jaroslav Nosek</i>	ZŠ Lesní, Liberec 1	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Jáchym Šrom</i>	ZŠ Nerudova, Jirkov	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Petra Štabrnáková</i>	ZŠ Emy Destininnové Praha 6 - Bube	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Nela Toušková</i>	ZŠ U Nemocnice, Rumburk	-	1	-	-	-	-	-	1	1
229.–243. <i>Lukáš Trojek</i>	ZŠ Mládežnická, Havířov - Podles	-	1	-	-	-	-	-	1	1
244.–257. <i>Sára Bauerová</i>	ZŠ a MŠ nám. Emy Destininnové, Str	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Adam Bocchal</i>	ZŠ a MŠ nám. Emy Destininnové, Str	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Polina Čujko</i>	EDUCAnet - gymnázium a SOŠ České	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Hana Dimtrová</i>	ZŠ Školní ul., Hrádek nad Nisou	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Matyáš Egem</i>	G Mensa, Praha	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Zuzana Krásová</i>	Podkrušnohorské G, Most	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Tereza Leginová</i>	ZŠ a MŠ, Březová	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Rozálie Miklošová</i>	Podkrušnohorské G, Most	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Karel Mojžíš</i>	Podkrušnohorské G, Most	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Štěpán Nalach</i>	G a SOŠ pg. Jeronýmova, Liberec	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Anna Poledníková</i>	G a SOŠ pg. Jeronýmova, Liberec	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Michaela Prskavcová</i>	ZŠ Dobiášova, Liberec 6	-	0	-	-	-	-	-	0	0
244.–257. <i>Michaela Smetanová</i>	Katolické gymnázium Třebíč	-	0	-	-	-	-	-	0	0



*Korespondenční seminář Výfuk
UK, Matematicko-fyzikální fakulta
V Holešovičkách 2
180 00 Praha 8*

www: <https://vyfuk.mff.cuni.cz>
e-mail: vyfuk@vyfuk.mff.cuni.cz

 /ksvyfuk  @ksvyfuk

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.